



LA REGIÓN DEL CARIBE ESTADOUNIDENSE



HUMEDALES Y PECES

Una Conexión Vital



CONTENIDO

Humedales y Peces: Una Conexión Vital	2
¿Qué es un Humedal?	3
¿Cuál es la Importancia de los Humedales?	4
Los Humedales y sus Alrededores	5
Los Humedales del Caribe Estadounidense	6
Distribución	6
Humedales Más Comunes	7
Humedales de agua salada	7
Humedales de agua dulce	8
La Pérdida de Humedales y sus Consecuencias	9
Los Peces Dependen de los Humedales	10
Humedales Como Hábitat	10
Humedales Como Fuente de Alimento	12
Humedales y Calidad de Agua	12
Humedales del Caribe Estadounidense y Peces Asociados	13
Humedales de Agua Salada	13
Praderas de yerbas marinas	13
Peces e invertebrados comunes que utilizan las praderas de yerbas marinas	14
Bosques de mangle	17
Peces e invertebrados comunes que utilizan los bosques de mangle	17
Humedales de Agua Dulce	20
Pantanos de agua dulce	20
Bosques inundados	20
Pantanos de vegetación acuática	20
Peces e invertebrados comunes que utilizan los humedales de agua dulce	21
Caso de Estudio: Los Manglares, Praderas de Yerbas Marinas y Arrecifes de Coral en El Caribe, y Peces Asociados	22
Manglares, Praderas de Yerbas Marinas, Arrecifes de Coral y Peces Asociados	23
Impactos Naturales y Humanos en los Humedales del Caribe y Arrecifes de Coral	26
Impactos Naturales	26
Impactos Humanos	27
Protegiendo Nuestros Humedales y Arrecifes de Coral	28
Protección de Humedales y Arrecifes de Coral Por Medio de Legislación	28
Acción Ciudadana	29
Hagamos Conciencia: Tú Puedes Hacer la Diferencia	30
Glosario	31
Referencias	33



LA REGIÓN DEL CARIBE ESTADOUNIDENSE



HUMEDALES Y PECES

Una Conexión Vital

Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera (NOAA)

Oficina de Pesquerías de NOAA

División de Conservación de Hábitculo

1315 East-West Highway

Silver Spring, MD 20910

(301) 713-2325

www.nmfs.noaa.gov/habitat



HUMEDALES Y PECES: UNA CONEXIÓN VITAL

Los humedales son áreas naturales muy comunes que pueden ser encontradas en casi cualquier parte del mundo, y la región del Caribe no es la excepción. En conjunto con los arrecifes de coral, humedales como los manglares y praderas de yerbas marinas constituyen ecosistemas dominantes a lo largo de la costa Caribeña. Durante mucho tiempo los humedales fueron subestimados y como consecuencia, a menudo destruidos o degradados. Hoy en día muchos de los valores que poseen los humedales han sido reconocidos y los esfuerzos orientados a su protección y conservación son más la regla que la excepción. La correlación que se ha establecido entre los humedales y la salud, abundancia y diversidad de peces y otros organismos, ha constituido una de las primeras y más reconocidas justificaciones usadas en la defensa para la protección de estos ecosistemas. Muchas especies de peces usan los humedales como zonas de crianza y hábitat, donde encuentran su alimento y protección. Los humedales constituyen por lo tanto un ecosistema vital para los peces.

Este documento explica la importante conexión que existe entre los humedales y las diferentes especies de peces que los habitan, con especial atención a la región del Caribe Estadounidense (Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas). Se ha incluido información general sobre los humedales, su importancia para los peces además de otros organismos, y su interacción con los alrededores. También ha sido incluida información más específica sobre el uso de estos ecosistemas por peces, incluyendo una descripción de las especies más comunes que utilizan los diferentes tipos de humedal. El documento también incluye un caso de estudio el cual describe las interacciones entre los manglares, praderas de yerbas marinas y los arrecifes de coral, y las comunidades de peces asociadas. Finalmente, éste menciona las amenazas actuales que están enfrentando los humedales, tanto naturales como humanas, y medidas para proteger estos ecosistemas tan valiosos. Aunque este documento se enfoca en los humedales y en las comunidades de peces de la región del Caribe Estadounidense, la información general que se presenta sobre estos ambientes y las comunidades de peces asociadas puede ser aplicada a otros países dentro de la región Caribeña. A lo largo de este documento el término "Caribe Estadounidense" se refiere a ambos Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas (San Juan, Santa Cruz y Santo Tomás). ■



Foto cortesía de National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA).

Manglares mostrando su sistema radical bajo el agua: importante hábitat para peces.





¿QUÉ ES UN HUMEDAL?

Los humedales pueden ser encontrados en todos los continentes, excepto Antártica, y en todos los climas. Estos pueden variar en tamaño, desde un estanque pequeño hasta grandes extensiones como los "Everglades" en Florida. Debido a la amplia distribución y las condiciones ambientales en las cuales pueden ocurrir los humedales, el término "humedal" puede significar diferentes cosas para diferentes personas. Existen, sin embargo, tres características principales que son generalmente consideradas para caracterizar un humedal:

- La presencia de agua estancada o suelos saturados por al menos parte del año.
- Condiciones únicas del suelo que varían de las encontradas en tierras altas adyacentes.
- La presencia de vegetación y/o organismos únicos adaptados a dichas condiciones húmedas.

Zonas húmedas sin vegetación pueden ser también definidas como humedales, sin embargo, para propósitos de esta publicación se van a considerar únicamente los humedales vegetados debido a los servicios que éstos proporcionan a la fauna asociada como, por ejemplo, los peces. Aunque las praderas de yerbas marinas no son siempre consideradas como humedales, éstas son clasificadas como tales bajo la clasificación de humedales y hábitats de aguas profundas de los Estados Unidos, presentada por el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (U.S. Fish and Wildlife Service). ■

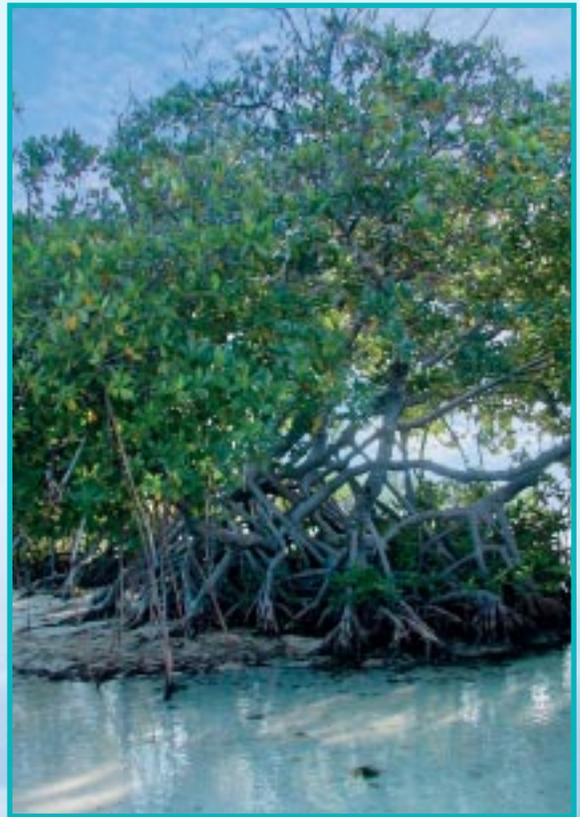


Foto cortesía de Lisamarie Carrubba

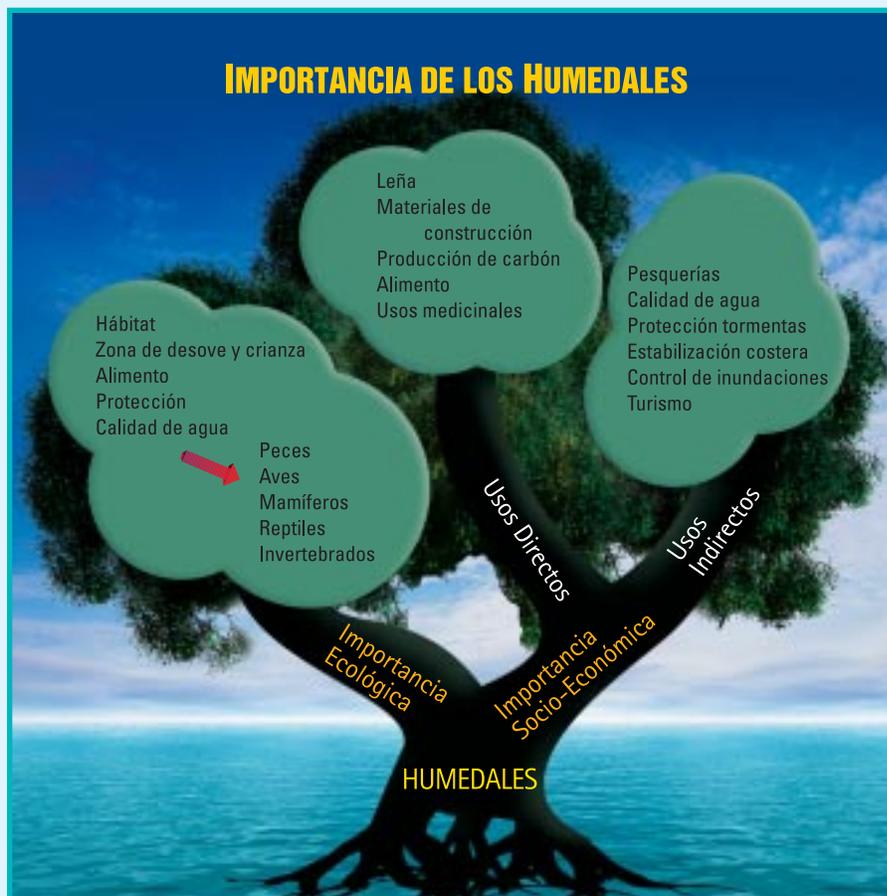


¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DE LOS HUMEDALES?



Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más importantes sobre la tierra. Éstos proporcionan una gran variedad de servicios a la naturaleza y al ser humano, lo cual los hace de gran valor desde el punto de vista tanto ecológico como socioeconómico:

- **Importancia ecológica:** Los humedales proveen hábitat, alimento y protección a una gran variedad de especies de animales como peces, aves, mamíferos, reptiles e invertebrados, incluyendo especies de peces, camarones, cangrejos y moluscos en peligro o de importancia comercial. Los humedales funcionan además como "filtros" al remover exceso de sedimentos, nutrientes y contaminantes que provienen de la cuenca asociada (extensión de tierra que drena dentro de un cuerpo de agua en particular como un río, lago, o humedal). De esta manera, los humedales proporcionan agua más limpia a sus habitantes, y a plantas y animales de ambientes adyacentes.
- **Importancia socio-económica:** El valor socio-económico de los humedales proviene del uso directo e indirecto de sus recursos. Los bosques inundados por ejemplo, proporcionan leña, materiales de construcción y madera para la producción de carbón. Los humedales han sido también utilizados por el ser humano como una fuente de alimento y plantas medicinales.



Un uso indirecto, pero altamente reconocido de los humedales, es el papel que éstos ecosistemas juegan como criaderos para especies de peces de importancia comercial. De hecho, en diferentes regiones del mundo se ha establecido una relación positiva entre área de humedal y producción pesquera. Los humedales poseen además gran valor en la protección contra tormentas, estabilización de la zona costera, control de inundaciones, en el mejoramiento de la calidad de agua y en el turismo. ■





LOS HUMEDALES Y SUS ALREDEDORES

Los humedales no son ecosistemas aislados, más bien se encuentran bajo una interacción activa y constante con sus alrededores. Debido a que éstos están a menudo ubicados en una zona de transición entre las tierras altas y cuerpos de agua, se pueden ver afectados por actividades y condiciones provenientes tanto de la zona terrestre como de la zona acuática. Esta doble interacción es parte de lo que hace a los humedales ambientes tan productivos y dinámicos.

La zona de transición entre el humedal y las tierras altas es importante como una zona de intercambio para especies de plantas y animales que usan ambos ecosistemas. La proximidad del humedal a las tierras altas lo hace, sin embargo, vulnerable a impactos humanos relacionados con el desarrollo poblacional y la agricultura. Aún cuando los sedimentos y nutrientes transportados en escorrentía superficial son importantes para el crecimiento y desarrollo de los humedales, la sedimentación excesiva y una alta intrusión de contaminantes y nutrientes pueden causar impactos negativos. Por ejemplo, una acumulación alta de sedimentos en los humedales como resultado de actividades agrícolas o tormentas puede asfixiar o enterrar las plantas, causando su muerte. Efectos más directos ocurren cuando el desarrollo poblacional en terrenos adyacentes de elevación más alta se extiende a los humedales por medio de rellenos o deforestación de estos ecosistemas.

De igual importancia son las interacciones entre los humedales y el cuerpo de agua adyacente. En la zona costera por ejemplo, la aportación de agua salada afecta la salinidad dentro del humedal, las mareas afectan los niveles de agua y el intercambio de materiales dentro y fuera del humedal, y las olas afectan la colonización y crecimiento de las plantas. En humedales asociados a ríos o ubicados tierra adentro, la interacción con aguas adyacentes es importante para la dispersión de semillas e intercambio de nutrientes. Similar a lo que ocurre en el límite con las tierras altas, la zona de transición con agua permite el intercambio de especies, especialmente peces, entre los dos ecosistemas. La proximidad del humedal al cuerpo de agua también lo hace vulnerable a impactos naturales como tormentas, huracanes, e incremento en el nivel del mar, y a impactos humanos relacionados con contaminación del agua, transportación marina, turismo y actividades pesqueras. ■



Foto cortesía de Lisamarie Carrubba.

Manglares y humedales de agua salobre, Puerto Rico.

LOS HUMEDALES DEL CARIBE ESTADOUNIDENSE

DISTRIBUCIÓN



El mar Caribe cubre un área de 1,943,000 km². La zona costera es compartida por más de 25 países, incluyendo islas y tierras continentales. El Caribe está rodeado por América del Sur en el Sur, América Central en el oeste, Cuba, La Española, Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas en el norte, y miles de pequeñas islas ubicadas principalmente en el este, pero dispersas alrededor de todas las costas. Este documento se enfoca en el Caribe Estadounidense, el cual incluye Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas.



Los humedales dentro del Caribe Estadounidense pueden ser encontrados en cuencas riberinas, a lo largo de las costas en estuarios y lagunas, en barras de arena costa afuera e islas bajas y bordeando lagos y pozas de agua dulce. A lo largo de la costa, su distribución es generalmente discontinúa, limitada a zonas protegidas del fuerte oleaje. Manglares y praderas de yerbas marinas son ecosistemas dominantes en esta parte del Caribe.





HUMEDALES MÁS COMUNES

HUMEDALES DE AGUA SALADA

Los humedales de agua salada son los humedales más comunes en la región del Caribe Estadounidense, los cuales se encuentran casi a lo largo de toda la zona costera. La presencia de agua salada y la influencia de las mareas son factores importantes definiendo este tipo de humedal. La salinidad en humedales de agua salada no es un valor fijo, cambia con la distancia de la costa, profundidad del agua, aportación de agua dulce (por ejemplo, precipitación, escorrentía superficial, agua subterránea) y con las estaciones. Los dos tipos principales de humedal de agua salada encontrados en la costa Caribeña Estadounidense son las praderas de yerbas marinas y los manglares, ambos de gran importancia para peces.

Praderas de yerbas marinas:

Las praderas de yerbas marinas se encuentran generalmente en la zona sumergida, poco profunda, del ambiente costero, aunque ocasionalmente pueden estar expuestas al aire durante mareas muy bajas. Las praderas



Foto cortesía de Lisamarie Corrubba

de yerbas marinas son un tipo de vegetación sumergida parecida a los pastos, pero no pertenecen a la familia de los pastos. En el Caribe, las praderas de yerbas marinas están generalmente asociadas con manglares y arrecifes de coral.

Bosques de mangle:

El término manglar es usado para referirse a un grupo de árboles y arbustos que habitan la zona costera intermareal. Los bosques de manglar pueden también incluir otro tipo de vegetación asociada, entre ésta árboles, yerbas y helechos, los cuales crecen generalmente en la zona de transición con las tierras altas, o en la zona intermareal como es el caso del helecho *Acrostichum*. Los manglares se encuentran únicamente en los trópicos y subtropicos a lo largo de la línea costera protegida, incluyendo cayos, y lejos de la influencia del oleaje. Los árboles de manglar han desarrollado adaptaciones especiales que les permite sobrevivir bajo las condiciones variables de inundación y salinidad impuestas por el ambiente costero.



Foto cortesía de Carlos Pacheco, DNER



Foto cortesía de Lisamarie Carrubba



Foto cortesía de Lisamarie Carrubba

HUMEDALES DE AGUA DULCE

Este tipo de humedal se encuentra a menudo asociado con cuerpos de agua dulce como ríos, lagos, o pozas, pero la fuente de agua dulce puede también ser de la lluvia o agua subterránea. Algunos ejemplos de humedales de agua dulce en el Caribe Estadounidense incluyen los pantanos de agua dulce, bosques inundados y pantanos de vegetación acuática. Además de los humedales naturales, zonas anegadas artificiales también sirven como importantes hábitats para los peces de agua dulce.

Pantanos de agua dulce:

Dependiendo de su ubicación con respecto a la costa, algunos pantanos de agua dulce pueden todavía experimentar la influencia de las mareas. Aún así, pantanos de agua dulce que no están influenciados por la marea, pueden sufrir cambios en el nivel del agua, en este caso asociados con la precipitación o el nivel de agua subterránea. Los pantanos de agua dulce se encuentran generalmente colonizados por una gran variedad de plantas como por ejemplo pastos, juncos, plantas acuáticas de hoja ancha y plantas acuáticas de tallo suave como son la enea o "cattail", "arrowheads", "pickerelweed" y cañas. Algunos ejemplos característicos de pantanos de agua dulce en el Caribe Estadounidense incluyen los pantanos de "giant sedge" o los pantanos de enea (aunque éste último se considera una especie invasora y no deseada en Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas dependiendo del porcentaje de cobertura).

Bosques inundados:

Este tipo de humedal se encuentra a lo largo de ríos y riachuelos, y ocasionalmente es inundado por estos cuerpos de agua. Cuando no están inundados, estos bosques permanecen secos por periodos variables a lo largo del año. La vegetación en bosques inundados consiste principalmente de árboles y es muy diversa. La diversidad de especies de plantas que pueden ser encontradas en estos bosques depende generalmente del grado de inundación presente en un área en particular. Un bosque de palo de pollo (*Pterocarpus officinalis*) es un ejemplo característico de este tipo de humedal en el Caribe Estadounidense.



Pantanos de vegetación acuática:

Estos humedales están asociados a riachuelos, ríos, estanques, lagos, canales o represas. En Puerto Rico, éstos están también asociados con el surgimiento de aguas subterráneas. Los pantanos de vegetación acuática pueden estar inundados parte del tiempo o permanentemente ya sea con agua estancada o agua en movimiento. Estos humedales están dominados por

plantas flotantes o yerbas acuáticas enraizadas como por ejemplo "naiad", "fanwort", "hornwort" y "pondweeds". Flor de agua y yerba de jicotea son también especies encontradas en pantanos de vegetación acuática; éstas, sin embargo, son consideradas especies invasoras y no deseadas en Puerto Rico dependiendo de la cobertura.

LA PÉRDIDA DE HUMEDALES Y SUS CONSECUENCIAS

Desafortunadamente, el Caribe no es la excepción cuando se habla de la degradación histórica y continua de los humedales alrededor del mundo. Dentro de los factores principales que afectan los humedales del Caribe se encuentran la erosión, la sedimentación, la contaminación, la eutrofización de las aguas, la intrusión de agua salada y la pérdida de biodiversidad. Las causas de estos impactos incluyen la deforestación, el turismo, el desarrollo urbano, la industria, la agricultura, la creación de represas, la alteración de ríos y el dragado para la navegación. Además, los fenómenos naturales tales como las tormentas tropicales y los huracanes, el incremento en el nivel del mar y el calentamiento global están también amenazando la salud y funcionamiento de estos ecosistemas tan valiosos.

En la medida que los humedales continúen siendo destruidos o degradados son muchas las consecuencias que podrían esperarse debido a la pérdida de estos importantes ecosistemas. La disminución del área de humedales lleva a una reducción de los beneficios que estos hábitats proveen como zonas de desove y crianza, y fuente de alimento, lo cual últimamente afecta no solo las funciones naturales del ecosistema pero también la industria pesquera comercial y recreativa. En La Parguera, Puerto Rico por ejemplo, una encuesta reciente determinó que tanto la pesca comercial como recreativa ha declinado considerablemente (García et al. 1998). Aunque no se ha establecido una relación directa, una disminución paralela de los hábitats de manglar ha sido reportada como resultado de la tala para la construcción de viviendas. Otros humedales asociados y sistemas costeros, también hábitats de importancia para los peces, están siendo alterados. Por ejemplo, zonas de

humedal de agua salada están siendo rellenadas, y praderas de yerbas marinas y arrecifes de coral han sido dañadas por la incontrolada y creciente actividad turística incluyendo el transporte de barcos turísticos y buceo recreativo.

Como medida para evitar o minimizar la continua degradación de los humedales en el Caribe, es necesario desarrollar planes de conservación y manejo integrados que permitan la preservación de estos invaluables recursos para las generaciones futuras.



Foto cortesía de Lisamarie Carrubba

Las Mareas Harbor, Guayama, Puerto Rico.



LOS PECES DEPENDEN DE LOS HUMEDALES

Tres funciones principales de los humedales proveen a los peces de los recursos necesarios para sobrevivir: hábitat, producción de alimento y filtración de aguas. Entre más tiempo o más frecuentemente un humedal esté inundado, es más el tiempo que los peces pueden permanecer en dicho ecosistema y beneficiarse de sus servicios.

HUMEDALES COMO HÁBITAT

Los humedales representan hábitats de gran importancia para los peces. Éstos proveen a los peces de un lugar para vivir, un lugar donde protegerse de depredadores y un lugar donde reproducirse y criar sus juveniles. Gran cantidad de especies diferentes de peces, algunos de importancia comercial (como la jarea y los camarones), usan los humedales como sitios de desove y crianza. Como resultado, se ha determinado que la presencia de humedales es de gran importancia para la pesca comercial y recreativa en muchas regiones del mundo, incluyendo el Caribe.

Los peces pueden utilizar los humedales como un hogar permanente o temporal dependiendo de sus necesidades y sus adaptaciones al ambiente variable que caracteriza estos ecosistemas. Por ejemplo, algunas especies de moluscos, como ciertos bivalvos, pasan toda su vida en estos ambientes. Algunas especies de camarones, por otro lado, solo utilizan los humedales durante etapas juveniles cuando migran a estos ecosistemas para buscar alimento y obtener protección de depredadores.

Las estructuras encontradas en los humedales como raíces, hojas, ramas caídas y restos de madera, proporcionan lugares perfectos para esconderse de depredadores, tanto para especies residentes como temporeras. Las plantas pueden visualmente confundir a los depredadores y camuflar los peces pequeños, además de obstruir la entrada de grandes depredadores. En los bosques de mangle, por ejemplo, muchos peces pequeños encuentran protección entre las densas e intrincadas raíces. Otras características de los humedales, tales como

turbidez y poca profundidad, proporcionan condiciones favorables para ocultarse de depredadores. La turbidez, que se refiere a la poca claridad del agua debido a sedimentos y otras materias en suspensión en el agua, reduce la visibilidad, y la poca profundidad limita el movimiento de los grandes depredadores en estos hábitats.

Uno de los papeles más importantes atribuidos a los humedales está relacionado con su función como zonas de desove y crianza para los peces. Los humedales ofrecen a los huevos, larvas y peces jóvenes un ambiente de aguas calmadas y poco profundas, abundante alimento y protección contra depredadores. Muchas especies de peces utilizan la vegetación densa, las ramas, las hojas y el material vegetal muerto para esconder y adherir sus huevos, brindándoles protección. Una vez que los huevos eclosionan, el mismo humedal continuará proporcionando a los juveniles de alimento y refugio contra depredadores.

Existen muchos ejemplos de peces, moluscos y crustáceos que usan los humedales como zonas de desove y crianza. La sardina de agua dulce, por ejemplo, adhiere sus huevos a la vegetación acuática de humedales de agua dulce. Los juveniles de cherna dependen de las praderas de yerbas marinas para protegerse y buscar alimento. Después del desove en mar abierto, las larvas y juveniles de la picúa permanecen en bosques de mangle y praderas de yerbas marinas, donde encuentran alimento y refugio. Mientras los adultos de pluma ojona se encuentran frecuentemente en zona de corales, los jóvenes prefieren praderas de yerbas marinas donde encuentran protección y alimento.



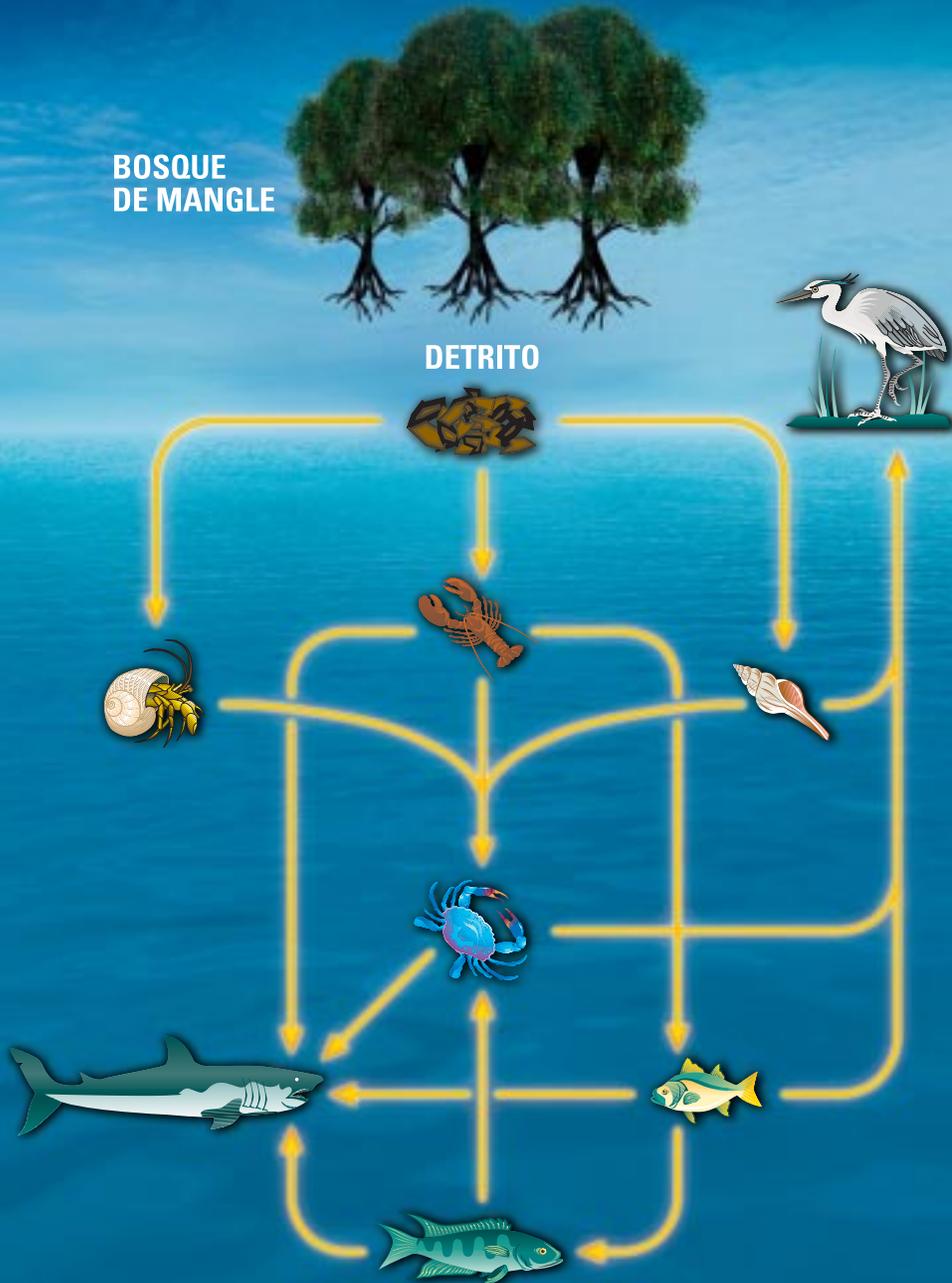


RED ALIMENTICIA DEL DETRITO EN HUMEDALES

H U M E D A L

BOSQUE
DE MANGLE

DETRITO





HUMEDALES COMO FUENTE DE ALIMENTO

Los humedales proveen alimento a una diversa comunidad animal, incluyendo peces, por medio de dos vías principales. La biomasa producida por humedales puede ser consumida directamente (red alimenticia basada en herbivoría), o puede ser consumida indirectamente al entrar la red alimenticia del detrito. La red alimenticia del detrito está basada en el detrito, el cual es materia vegetal (proveniente de humedales) que ha sido transformada durante el proceso de descomposición y por medio de procesos físicos, biológicos y químicos, en materia orgánica de alto valor energético. Este detrito sirve entonces como fuente principal de alimento a organismos dentro de los primeros niveles de la red alimenticia, los cuales son posteriormente consumidos por organismos dentro de los niveles más altos de la red alimenticia.

Muchas especies de peces y otros organismos marinos se encuentran en diferentes niveles de la red alimenticia derivada de los humedales, dependiendo de sus hábitos alimenticios. Algunos peces, moluscos, camarones, cangrejos y otros invertebrados se encuentran en los niveles más bajos de la red alimenticia del detrito, y son conocidos como detritívoros (se alimentan de detrito). Estos detritívoros son entonces una fuente de alimento para organismos que forman parte de los niveles más altos de la red alimenticia llamados carnívoros. Algunos peces (y otros organismos) se pueden beneficiar de la gran fuente de alimento que proporcionan los humedales al alimentarse tanto de herbívoros como carnívoros. De hecho, al comer peces que se alimentan de peces que comen herbívoros y carnívoros (o ambos), los humanos pueden también formar parte de la red alimenticia que comienza en los humedales.

Debido a esta interconexión, redes alimenticias poseen un balance delicado. Por ejemplo, la degradación de humedales afectaría no solo a las anchoas que comen y viven en los pantanos, pero también a las garzas y águilas de mar que se alimentan de las anchoas. Como resultado, cualquier alteración de los humedales que interrumpiera esta red alimenticia podría tener un efecto tipo cascada en la comunidad de peces, vida silvestre, así como en las poblaciones humanas que se benefician de esta red alimenticia.

HUMEDALES Y CALIDAD DE AGUA

El agua limpia es para los peces lo que el aire limpio es para los humanos. Desafortunadamente, como resultado de actividades humanas, los ambientes acuáticos están siendo degradados cuando reciben exceso de sedimentos de áreas deforestadas, aguas contaminadas de ciudades y campos de agricultura y otros desechos humanos y animales. Al estar ubicados en la interfase entre tierra y agua, los humedales interceptan agua y sedimentos que vienen de las tierras altas. En esta posición, los humedales actúan como filtros naturales donde el exceso de nutrientes puede ser almacenado o transformado en los sedimentos o absorbido por las plantas para el crecimiento. Los contaminantes (como por ejemplo, agroquímicos y metales pesados) pueden adherirse a los sedimentos, disolverse en agua de escorrentía, o transformarse en formas menos peligrosas para las plantas o microorganismos. La vegetación en pantanos también disminuye la velocidad de la escorrentía atrapando sedimentos que de otra manera irían fuera de la costa incrementando la turbidez del agua y la sedimentación en los océanos.

Al mejorar la calidad de agua, los pantanos proporcionan un servicio invaluable a ambientes adyacentes, su flora y su fauna. De esta manera los peces y muchos otros organismos acuáticos, disfrutan de un ambiente más limpio y saludable del que tendrían si no existieran los humedales. Además, el establecimiento y crecimiento de corales adyacentes es más exitoso en las aguas limpias y claras que han sido filtradas a través de los humedales. ■





HUMEDALES DEL CARIBE ESTADOUNIDENSE Y PECES ASOCIADOS

Más de 500 especies de peces, crustáceos y moluscos utilizan los diferentes humedales dentro del Caribe Estadounidense. Aunque algunas especies son únicas a un tipo de humedal en particular, muchas utilizan diferentes tipos, ya sea durante el mismo día, durante el año, durante las diferentes estaciones, o durante los diferentes estados de desarrollo en su ciclo de vida. Dentro de esta sección del documento, proporcionamos información detallada sobre algunas de las especies más comunes encontradas en los diferentes tipos de humedal.

Debido a su posición geográfica similar, condición climática y ambientes costeros, existen muchas similitudes entre Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas en términos de la vegetación y especies de peces que pueden ser encontradas en los diferentes humedales. Sin embargo, debido al tamaño más pequeño y características físicas, los humedales en las Islas Vírgenes Americanas están más limitados en tipo y extensión, con manglares y praderas de yerbas marinas siendo los más comunes.

HUMEDALES DE AGUA SALADA

PRADERAS DE YERBAS MARINAS:

Praderas de yerbas marinas son un tipo de vegetación sumergida que evolucionó de plantas terrestres y se han especializado para vivir en el ambiente marino. Tres especies dominantes de praderas de yerbas marinas encontradas en el Caribe Estadounidense son: hierba de tortuga (*Thalassia testudinum*), "shoal grass" (*Halodule wrightii*) y hierba de manatí (*Syringodium filiforme*), con otras cuatro especies siendo también comunes. Estas especies de pastos pueden ser encontradas solas o entremezcladas, formando praderas pequeñas o extensas. La extensión de una pradera de yerbas marinas depende de varios factores tales como el sustrato, la temperatura, la claridad del agua y la protección del oleaje. Las praderas de yerbas marinas prefieren zonas protegidas con aguas claras que les permita buena penetración de luz.

Puesto que las praderas de yerbas marinas están casi siempre bajo el agua (excepto durante mareas bajas excepcionales), los peces tienen acceso a éstas todo el

tiempo. Las praderas de yerbas marinas son áreas de alta productividad y son importantes para los peces y otros organismos como fuente directa e indirecta de alimento. El carrucho y peces como la lija trompa, el tamboril narizón, el agujón de quilla y el pez médico son ejemplos de especies que se alimentan directamente de las hojas de las yerbas. Otras especies de peces encuentran su alimento en estos hábitats al alimentarse de detrito de hojas en descomposición, invertebrados, peces pequeños y/o moluscos y crustáceos que se pueden encontrar adheridos a las hojas o viviendo entre las plantas. Algunos pargos y peces loro, por ejemplo, migran a las praderas de yerbas marinas durante la noche para alimentarse de peces pequeños, crustáceos y otros organismos.

Las praderas de yerbas marinas ofrecen además, espacio para vivir, refugio contra depredadores y áreas esenciales de crianza para especies de importancia en la pesca comercial y recreativa, y para un gran número de invertebrados que viven dentro o migran a estos hábitats. Las etapas juveniles de muchas especies de peces pasan sus primeros días bajo la protección de las praderas de



yerbas marinas. Por ejemplo, los juveniles del loro bandacolorada y loro colirrojo se encuentran generalmente en praderas de yerbas marinas donde encuentran alimento y protección.

Al formar extensas alfombras de plantas, las praderas de yerbas marinas pueden disminuir los efectos de energía de las fuertes corrientes, dando protección a peces e invertebrados y previniendo la erosión del fondo. Al estabilizar los sedimentos e incrementar la deposición de partículas en suspensión, las praderas de yerbas marinas también ayudan a proporcionar aguas claras a los arrecifes de coral adyacentes.

**PECES E INVERTEBRADOS
COMUNES QUE UTILIZAN LAS
PRADERAS DE YERBAS MARINAS :**

Capitán o Blackear wrasse (*Halichoeres poeyi*)

El capitán habita comúnmente en praderas de yerbas marinas, donde encuentra alimento y refugio. Se ve con menos frecuencia en arrecifes y bahías lodosas poco profundas. Este pez se alimenta de crustáceos y moluscos. El capitán puede crecer hasta 20 cm de longitud. Debido a su tamaño tan pequeño no posee ningún interés en pesquería comercial. Posee, sin embargo, valor como especie de venta en acuarios.

Carrucho o Queen conch (*Strombus gigas*)

Los carruchos se encuentran principalmente en praderas de hierba tortuga poco profundas, en fondos arenosos y en arrecifes de coral, donde encuentran alimento y protección. Estos moluscos pueden ser grandes alcanzando tamaños de hasta 30 cm de longitud. Los adultos son más activos durante la noche, alimentándose de algas adheridas a las hojas de yerbas marinas. En estado larval se alimentan de plancton. Los carruchos son depredados por cangrejos, tortugas, tiburones, rayas y humanos.

Esta especie es la base de una importante pesquería comercial y de subsistencia. Son altamente valorados



Foto cortesía de Andrew Bruckner

como una fuente nutritiva de alimento en las Indias Occidentales y el Caribe. En el Caribe Estadounidense, los carruchos se venden a precios altos en comparación con muchas otras especies de peces de importancia comercial.

Como resultado de la creciente preocupación en la disminución de la población de carruchos en el Caribe Estadounidense, debido a la sobrepesca, esta especie se encuentra actualmente bajo manejo en aguas federales por medio de un Plan de Manejo de la Pesquería (FMP por sus siglas en inglés) por el Consejo de Administración Pesquera del Caribe (CFMC por sus siglas en inglés). Algunas medidas para su manejo incluyen la designación de un tamaño mínimo de pesca, un máximo de individuos capturados por día, el establecimiento de periodos de veda durante el tiempo de desove y regulación en el uso de artes de pesca.

Cherna o Nassau grouper (*Epinephelus striatus*)

La cherna es común en fondos rocosos lejos de la costa y en arrecifes de coral a lo largo de toda la región del Caribe. Los juveniles se encuentran más cerca de la costa en praderas de yerbas marinas que ofrecen hábitats para la crianza. Es una especie principalmente diurna y solitaria, pero algunas veces forma cardúmenes. Cuando es amenazado por depredadores este pez puede camuflarse confundiendo con sus alrededores. La cherna tiene una dieta que consiste principalmente de peces, camarones, cangrejos, langostas y pulpos. Puede crecer hasta un máximo de 1.2 m y pesar más de 50 libras. Es uno de los peces más grandes que se pueden encontrar



Foto cortesía de Andrew Bruckner



en los arrecifes, en el Caribe Estadounidense, sin embargo, esta especie ya no es tan común debido a la sobrepesca.

La cherna es considerada una especie de gran importancia para el consumo dentro del Caribe y las Indias Occidentales. Sin embargo, como resultado de la sobrepesca, la captura de esta especie está actualmente prohibida en los Estados Unidos y en el Caribe Estadounidense. Se le ha incluido además como un candidato a la Lista de Especies en Peligro de Extinción de los Estados Unidos.

Langosta común o Spiny lobster (*Panulirus argus*)

La langosta común puede encontrarse escondida bajo cabezas de coral, rocas y cualquier otro lugar que le ofrezca protección de los depredadores. Los juveniles se observan en praderas de yerbas marinas y zonas de manglar, los cuales funcionan como áreas de crianza.

Foto cortesía de Andrew Bruckner



Esta es una especie nocturna; sale durante la noche en busca de alimento. Se alimenta de varios tipos de comida incluyendo almejas, mejillones, cangrejos y gusanos y ocasionalmente plantas. Se ha indicado la evidencia de canibalismo.

La langosta común constituye una importante fuente de ingresos para muchos pescadores en el Caribe. Se exporta en varios países caribeños, pero no en Puerto Rico o las Islas Vírgenes Americanas, donde se usa solo para el consumo local. Debido a la gran explotación de este recurso, la pesca de esta especie está manejada bajo un CFMC FMP. Las medidas para el manejo de esta especie incluyen el establecimiento de ciertos periodos de pesca durante el año y la limitación en el número de individuos que pueden ser capturados.

Rascana o Scorpionfish (*Scorpaenopsis grandicornis*)

El pez rascana se ve comúnmente reposando en o cerca del fondo en praderas de yerbas marinas, bahías con pastos y canales, así como en áreas de coral. Este no es un pez muy activo y se mueve solamente cuando se le perturba. Debido a su coloración y forma se pueden camuflar muy bien con sus alrededores. Este pez venenoso posee glándulas de veneno en la base de su aleta dorsal, las cuales usa únicamente como defensa. Para los humanos, heridas causadas por el pez rascana son extremadamente dolorosas, pero no fatales. Rascanas se alimentan de crustáceos, cefalópodos (como pulpos y calamares) y peces, los cuales captura usando la estrategia de sentarse y esperar, permanece estacionario y ataca a su presa cuando se le acerca.

Esta especie se encuentra bajo manejo por medio de un CFMC FMP.



Foto cortesía de Andrew Bruckner



Salmonete colorado o Spotted goatfish (*Pseudupeneus maculatus*)

Los adultos de esta especie se ven buscando alimento en pequeños cardúmenes entre escombros, zonas arenosas o lodosas adyacentes a arrecifes rocosos y coralinos. Los juveniles se encuentran a menudo en praderas de yerbas marinas, las cuales les sirven como refugio contra depredadores. Este pez utiliza sus bigotes (órganos delgados sensoriales que salen de los labios) para localizar y comer invertebrados bénticos que se encuentran enterrados en la arena o escondidos bajo rocas pequeñas. Su dieta consiste de cangrejos, camarones, otros crustáceos bénticos, poliquetos (gusanos marinos) y bivalvos.

El salmonete colorado es una especie de importancia en pesquería comercial y se encuentra corrientemente manejado bajo un CFMC FMP.

Sargento o Sergeant major (*Abudefduf saxatilis*)

El pez sargento habita en arrecifes de coral y hábitats asociados tales como praderas de yerbas marinas, donde encuentra alimento y protección. A menudo se le ve dentro de la costa alrededor de rocas y estructuras hechas por el hombre. Los juveniles son comunes en charcas mareales mientras los adultos ocurren con mayor frecuencia sobre arrecifes poco profundos. Esta es una especie omnívora y consume una gran variedad de alimentos de origen vegetal y animal, incluyendo algas, pequeños crustáceos y peces, y larvas de invertebrados.



Foto cortesía de Andrew Bruckner

Esta especie puede ser territorial y agresiva. Cuida agresivamente su territorio de alimentación y sus huevos durante la estación de reproducción. Durante el periodo de crianza, el macho cambia a un color azul mientras cuida de sus huevos color púrpura-rojizos.

El pez sargento es una especie de poca importancia en pesquería comercial. Sin embargo, es importante en el mercado de acuarios, donde se le ha criado en cautividad. El sargento es manejado bajo un FMP del CFMC.



Foto cortesía de Andrew Bruckner

Tapaculo o Peacock flounder (*Bothus lunatus*)

El tapaculo vive en zonas arenosas entre praderas de yerbas marinas, manglares, corales o escombros. Permanece inmóvil en el fondo y cambia de colores para camuflarse con sus alrededores, lo cual le ayuda a escapar de los depredadores o para atrapar su presa. Gracias a su gran habilidad para cambiar de color se le conoce como el "camaleón del mar". A menudo también se entierra en la arena dejando solo sus ojos afuera, mientras espera por su presa. Los tapaculos son carnívoros y se alimentan principalmente de peces pequeños, pero también comen crustáceos y pulpos.

Esta especie posee poca importancia en pesquería comercial, pero se comercializa como un pez de acuario. Actualmente, el tapaculo está siendo manejado dentro de un FMP del CFMC.



BOSQUES DE MANGLE:

Los bosques de mangle se encuentran limitados a los trópicos y subtropicos debido a que no pueden tolerar condiciones de congelamiento. A lo largo de la línea costera, los manglares generalmente crecen en la zona intermareal. Para sobrevivir en este ambiente tan variable, los manglares han desarrollado adaptaciones morfológicas y fisiológicas especiales que les permiten tolerar cambios de inundación y salinidad. Las adaptaciones para tolerar inundación incluyen un sistema radical superficial para evitar la falta de oxígeno en suelos profundos, y la presencia de raíces aéreas que les permite transportar oxígeno de la atmósfera a las raíces. Para enfrentar las condiciones variables de salinidad, diferentes especies de manglar han desarrollado diferentes mecanismos que les permite tolerar, excluir o secretar el exceso de sal.

Los manglares se encuentran bordeando la línea costera, lagunas y canales, o formando bosques de gran extensión en deltas riberinos. En Puerto Rico, los manglares se encuentran cubriendo la mayor parte de la isla, pero abundan especialmente en áreas protegidas de la acción directa del oleaje. En la región del Caribe Estadounidense los manglares están dominados por una o la combinación de cuatro especies: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle botón (*Conocarpus erectus*). La vegetación asociada a éstos incluye otras especies de árboles, arbustos, helechos y algunas especies herbáceas. El mangle rojo domina en las partes más expuestas al agua o en el lado marino de la costa, mientras el mangle negro, blanco y botón predominan en la zona interna del bosque o en dirección hacia las tierras altas. El mangle rojo es generalmente la especie dominante y puede distinguirse fácilmente por la formación de un denso sistema radical que se eleva sobre la superficie del suelo y agua. Los cayos de manglar están comúnmente dominados por mangle blanco.

Debido a la influencia de las mareas, la mayoría de los manglares son inundados al menos dos veces al día, lo cual facilita el movimiento de peces dentro y fuera del manglar. Como resultado, muchas especies diferentes de

peces usan los manglares por las mismas razones que usan las praderas de yerbas marinas. La presencia de un sistema intrincado de raíces, ramas caídas, madera y hojas hace estos ecosistemas atractivos para los peces y muchos otros organismos que buscan alimento y refugio de depredadores. Las raíces aéreas del mangle rojo pueden permanecer inundadas por largos periodos de tiempo, permitiendo crustáceos, esponjas, moluscos y vegetación marina adherirse a ellas formando un diverso microhábitat marino. La vida marina creciendo en estas raíces inundadas proporciona entonces, alimento adicional para los peces.

PECES E INVERTEBRADOS COMUNES QUE UTILIZAN LOS BOSQUES DE MANGLE:

Bocúa o Anchovy (*Cetengraulis edentulus*)

Las bocúas son peces pequeños plateados con el dorso azul-verdoso; generalmente no crecen más de 20 cm en longitud. Éstas se encuentran usualmente dentro de la costa, entrando a aguas salobres de lagunas y estuarios. Los manglares que crecen en estos ambientes costeros proveen generalmente a estos peces de alimento y protección. Esta especie forma grandes cardúmenes. Son peces filtradores y se alimentan de fitoplancton y zooplancton.

Este pez se usa comúnmente como carnada y es considerado de poca importancia en pesquería comercial. Sin embargo, en algunos países como Perú las bocúas representan un importante recurso pesquero. Las bocúas son altamente apreciadas para el consumo humano en países como Francia y España. En ecosistemas de manglar, esta especie es importante como parte de la red alimenticia de chernas juveniles.

Mojarra o Irish pompano (*Diapterus auratus*)

La mojarra habita en aguas costeras de poca profundidad con fondos de lodo o arena, especialmente en ensenadas



y lagunas bordeadas de manglar. Ésta también se encuentra en zonas arenosas vegetadas en áreas marinas. Ocasionalmente se le puede observar en agua dulce. Los juveniles poseen una distribución más amplia que los adultos. Esta especie se alimenta principalmente de invertebrados.

La mojarra se considera una especie de poca importancia en pesquería comercial, sin embargo, es importante como carnada. Puede ser además una especie agradable para la pesca con línea ligera.

Ostión de mangle o Mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae*)

El ostión de mangle se caracteriza por su concha morada, irregular y áspera, la cual puede alcanzar una longitud máxima de 12 cm. Es un organismo sésil, generalmente encontrado en aguas salobres formando colonias en las raíces del mangle rojo así como en rocas y otros fondos duros. Debido a su distribución en la zona intermareal, estas comunidades pueden estar expuestas al aire durante la marea baja o sumergidas durante la marea alta. El ostión de mangle es un organismo filtrador y se alimenta principalmente de fitoplancton.

Esta especie es depredada por diferentes organismos incluyendo la estrella de mar y algunas aves. Se le considera un manjar por los humanos. Posee importancia comercial en pesquerías en algunas áreas de Puerto Rico como Boquerón y Loiza.

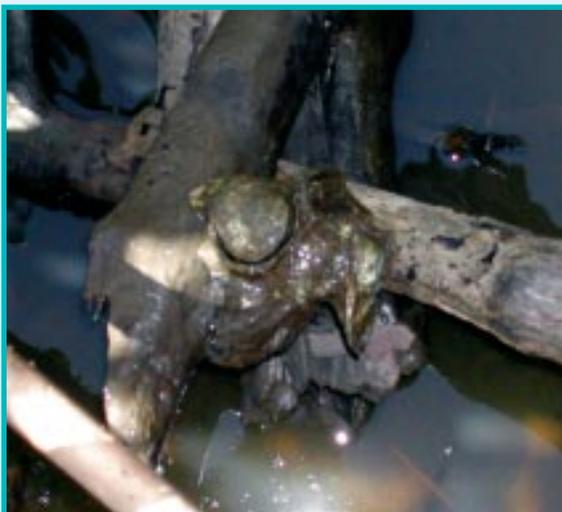


Foto cortesía de Lisamarie Carrubba

Pargo prieto o Gray snapper (*Lutjanus griseus*)

El pargo prieto habita en aguas tanto dentro como fuera de la costa alrededor de arrecifes de coral, zonas rocosas, estuarios, manglares y algunas veces en las partes bajas de los ríos (especialmente los jóvenes). Esta diversidad de hábitats indica la tolerancia de esta especie a diferentes rangos de salinidad. Los diferentes hábitats costeros representan para los juveniles del pargo prieto zonas importantes de crianza. Las poslarvas se establecen generalmente en manglares y praderas de yerbas marinas, donde encuentran alimento y protección de depredadores. El pargo prieto se alimenta de noche, consume peces pequeños, camarones, cangrejos y otros invertebrados.



Foto cortesía de Andrew Bruckner

Esta especie es muy popular dentro de la pesca deportiva y para el consumo humano. Aunque se le pesca comercialmente, se le busca generalmente como un suplemento estacional para otras pesquerías. El pargo prieto ha sido criado exitosamente para acuicultura y se exhibe también en acuarios comerciales. En el Caribe Estadounidense esta especie es manejada dentro de un FMP del CFMC.

Picúa o Great barracuda (*Sphyrna barracuda*)

Las picúas se encuentran a menudo en manglares costeros, praderas de yerbas marinas y arrecifes de coral. Después de su desove en mar abierto, las larvas y juveniles de un año de edad habitan en manglares y praderas de yerbas marinas, donde encuentran alimento y refugio. Los adultos habitan generalmente cerca de la superficie y ocurren en una gran variedad de hábitats desde puertos hasta mar abierto. Gracias a sus dientes tan afilados y su habilidad para nadar a altas velocidades, las picúas representan depredadores muy eficientes, alimentándose principalmente de peces, cefalópodos y



Foto cortesía de Andrew Bruckner



algunas veces de camarones. Puede alcanzar un tamaño de 2 m y pesar 50 kg pero generalmente no representa un peligro para los humanos.

La picúa es una especie de importancia comercial en pesquerías en el Caribe Estadounidense, aunque en Puerto Rico existe el peligro de envenenamiento por ciguatera, especialmente cuando se consumen individuos de mayor tamaño. En algunas áreas se comercializa fresco o seco/salado. Esta especie de pez posee gran estimación en la pesca recreativa y se exhibe comúnmente en acuarios.

Róbalo o Common snook (*Centropomus undecimalis*)

Esta es la especie más abundante de todos los róbalos. Se encuentra a menudo alrededor de hábitats estuarinos bordeados de manglar, los cuales le proporcionan alimento y refugio. El róbalo puede observarse también en ríos, canales cerca de la costa, marismas, praderas de yerbas marinas y arrecifes. Ésta es una especie carnívora y se alimenta principalmente de otros peces, aunque también come camarones, cangrejos y otros crustáceos.

Foto cortesía de NOAA



Debido a su popularidad en la pesca deportiva y a su carne de excelente calidad, las poblaciones de róbalo han declinado en ciertas regiones como resultado de la sobrepesca tanto comercial como recreativa. El deterioro o destrucción de su hábitat constituye otra causa en la disminución de las poblaciones de esta especie.

Sábalo o Tarpon (*Megalops atlanticus*)

El sábalo habita en una gran variedad de hábitats, pero se encuentra principalmente en aguas costeras, bahías, estuarios y lagunas bordeadas de manglar. Estas áreas actúan como zonas de crianza para sus larvas, proporcionándoles alimento y refugio. Esta especie se puede observar además entrando en canales de agua dulce o en aguas lejos de la costa. Debido a su habilidad para inhalar aire de la superficie por medio de una vejiga de aire modificada, esta especie es capaz de tolerar ambientes poco oxigenados. El sábalo es, sin embargo, muy sensible a temperaturas bajas. Los hábitos alimenticios del sábalo cambian con la etapa de desarrollo. Por ejemplo, los juveniles son planctívoros (se alimentan de plancton), mientras que los adultos son carnívoros, se alimentan de peces, camarones y cangrejos.



Foto cortesía de Andrew Bruckner

El sábalo es altamente valorado en la pesca deportiva debido a su gran fuerza y habilidad de nado rápido. Una hembra de sábalo puede alcanzar más de 2.5 m de longitud y cerca de 161 kg de peso. A pesar de que a esta especie no se le valora para el consumo humano, en algunos países como Panamá, las Indias Occidentales y África se le considera exquisito.



Sama o Mutton snapper (*Lutjanus analis*)

El sama ocurre tanto en áreas alejadas de la costa como en aguas claras en la cercanía de islas. Los adultos de mayor tamaño se encuentran generalmente entre rocas y corales. Los juveniles habitan en manglares, canales y en ambientes arenosos vegetados (especialmente praderas de yerbas marinas), donde encuentran protección. Esta especie forma pequeñas agregaciones durante el día. Se alimenta durante el día y la noche. Su dieta consiste principalmente de peces, camarones, cangrejos y otros invertebrados.

Esta es una especie de alto valor comercial en pesquerías, siendo también popular en la pesca recreativa. Actualmente se le considera vulnerable a la sobrepesca,



Foto cortesía de Andrew Bruckner

por lo tanto está siendo manejada dentro de un FMP del CFMC. El plan de manejo incluye una estación de pesca restringida, tamaños específicos de pesca y restricciones en el uso de artes de pesca.

HUMEDALES DE AGUA DULCE

PANTANOS DE AGUA DULCE:

Este tipo de humedal ocurre principalmente en tierras bajas en la zona costera, y está generalmente asociado con ríos, lagunas, riachuelos o pozas y en áreas de surgimiento de aguas subterráneas conocidos como sumideros en Puerto Rico. La vegetación que crece en estos ambientes puede ser muy diversa y consiste generalmente de una mezcla de especies de pastos, juncos y plantas acuáticas de hoja ancha. Algunas especies dominantes que se encuentran en este tipo de humedal son el helecho de pantano, "sawgrass", "giant sedge", "water grass", "hibiscus", "arrowhead" y "cattail" o enea. Esta última es sin embargo, considerada una especie invasora y se le encuentra generalmente en zonas alteradas. Estos pantanos pueden ser inundados por largos periodos de tiempo o pueden ser inundados infrecuentemente. La frecuencia y duración de inundación constituye un factor de gran importancia en determinar la abundancia y variedad de especies de peces que pueden utilizarlos. Entre más profunda sea el agua y por más tiempo que el pantano esté cubierto con agua, mayor la probabilidad que existe para encontrar peces en ellos.

BOSQUES INUNDADOS:

Los bosques inundados se encuentran normalmente en áreas costeras bajas y planas. Como resultado de quemas, deforestación por agricultura, tala para madera, o daño por huracanes, este tipo de humedal solo puede ser encontrado en una pocas áreas dentro del Caribe Estadounidense. Los remanentes de estos bosques inundados se encuentran comúnmente en la zona de transición con tierra firme en bosques de manglar, también tierra adentro en pantanos y a lo largo de riachuelos y ríos. Árboles de hasta 15 m de alto forman el tipo de vegetación principal que habitan estos humedales. La especie principal de árbol que crece en estos bosques inundados es el palo de pollo (*Pterocarpus officinalis*), con especies asociadas como la palma real, el escambrón delgado y espinoso, cupey, corazón cimarrón, palmitas del río y muchas otras.

PANTANOS DE VEGETACIÓN ACUÁTICA:

Este tipo de humedal se encuentra generalmente en la zona costera en tierras bajas y planas, pero también ocurre tierra adentro en áreas anegadas hechas por el hombre. Los pantanos de vegetación acuática están





dominados por especies herbáceas flotantes o enraizadas. Algunos ejemplos comunes de estas especies incluyen la yerba de hicotea, "naiad", "fanwort" y flor de agua. Esta última se considera una especie invasora, la cual desplaza a menudo especies nativas. En este tipo de humedal cambios en el nivel del agua están generalmente asociados con la precipitación.

**PECES E INVERTEBRADOS
COMUNES QUE UTILIZAN LOS
HUMEDALES DE AGUA DULCE:**

Anguila o American eel (*Anguilla rostrata*)

Esta anguila habita la mayor parte de su vida en agua dulce, generalmente en ríos permanentes o lagos. Ésta encuentra alimento y protección entre la vegetación de humedales que crecen en estos cuerpos de agua. Durante el día se esconde de la luz en hoyos u otros refugios, a menudo enterrándose en el sustrato. Las anguilas son activas durante la noche, cuando se le ve nadando cerca del fondo en busca de alimento. Su dieta cambia de acuerdo a su nivel de madurez. Los adultos se alimentan principalmente de insectos, crustáceos, almejas, gusanos, peces y ranas.

Esta anguila es una especie catádroma, lo cual significa que después de pasar la mayor parte de su vida en agua dulce, regresa a agua salada para desovar. Debido a esto, esta especie lleva a cabo una larga migración desde los hábitats de agua dulce a los sitios de desove en el mar de Sargasso. Después del desove, los adultos mueren y los



Foto cortesía de L. Miranda, FWS

juveniles son transportados por corrientes a los ríos y riachuelos donde terminan su desarrollo.

Esta anguila se considera de gran importancia económica. Se vende para el consumo humano (especialmente en Japón, Taiwán y Europa) y como carnada para otras pesquerías, y también se usa en acuicultura. Aunque la anguila no se encuentra en la lista de especies en peligro, la destrucción de su hábitat de agua dulce por la contaminación y construcción de represas y embalses, y la sobrepesca de los juveniles está haciendo la supervivencia de esta especie aún más difícil.

Buruquena o River crab (*Epilobocera sinuatifrons*)

La buruquena se observa frecuentemente en rápidos de riachuelos. Este animal es un depredador activo, como juvenil se alimenta a menudo de ninfas de mayfly. Esta especie se pesca para el consumo humano. Sin embargo, la pérdida o alteración de los riachuelos en el Caribe Estadounidense debido al desarrollo poblacional y actividades agrícolas ha llevado a una disminución en las poblaciones de esta especie.



Foto cortesía de B. Yoshioka, FWS

Dajao o Mountain mullet (*Agonostomus monticola*)

El dajao se encuentra en ríos y riachuelos empinados en montañas, dentro del bosque. Los juveniles se ven algunas veces en aguas salobres. Este es el único dajao que asciende tierra adentro y pasa su vida adulta en agua dulce. El dajao es un depredador de oportunidad, se alimenta principalmente de insectos acuáticos y algas, pero también come moluscos, camarones pequeños y



Foto cortesía de B. Yoshioka, FWS



detrito. El dajao se alimenta a menudo cerca de la superficie del agua y depende de su vista para localizar su presa.

El dajao se captura y consume por poblaciones locales, por lo tanto representa una especie de importancia en pesquería de subsistencia. Su carne es de buena calidad.

Guavina o Bigmouth sleeper (*Gobiomorus dormitor*)

La guavina es común en lagunas costeras salobres y en riachuelos costeros de agua dulce. Los adultos ocurren típicamente tierra adentro en cuerpos de agua dulce en movimiento. La mayor parte del tiempo esta especie permanece en el fondo en las partes de movimiento lento de las corrientes de agua, algunas veces en troncos, rocas grandes, grava o desechos, o en vegetación densa, donde encuentra protección de depredadores. Esta no es una especie muy activa, es nocturna y toma ventaja de su coloración críptica para capturar su presa, que consiste generalmente de peces y crustáceos como camarones. El desove ocurre en agua dulce o salobre.

Foto cortesía de B. Yoshioka, FWS



Aunque esta especie es considerada sin importancia comercial o recreativa, juega un papel muy importante dentro de la red alimenticia como fuente de alimento para peces de mayor tamaño.

Mapiro o Fat sleeper (*Dormitator maculatus*)

El mapiro se encuentra generalmente en agua dulce, pero también se ha observado en ambientes salobres. Se puede encontrar habitando marismas, manglares, pozas lodosas y canales. Estos hábitats proporcionan alimento y refugio durante los diferentes estados de su ciclo de vida. Es solitario y se alimenta principalmente de plantas, sedimentos, e invertebrados. Durante su reproducción cambia su coloración y lleva a cabo un baile complejo de apareamiento. Los adultos cuidan el nido. Ya que éstos son peces muy bonitos y fáciles de cuidar, se les vende para acuarios. El mapiro se usa además como carnada.

Pez cola de espada o Swordtail (*Xiphophorus hellerii*)

El pez cola de espada es una especie introducida. Se encuentra principalmente en riachuelos y ríos de movimiento rápido, y prefiere hábitats densamente vegetados, los cuales proporcionan importante protección de depredadores y una buena fuente de alimento. Esta especie también ocurre en nacientes cálidas, canales con pastos y pozas. El pez cola de espada es una especie no agresiva y forma cardúmenes. Es omnívoro, se alimenta de gusanos, crustáceos, insectos, algas y materia vegetal.

Gracias a su belleza, especialmente la variedad roja, el pez cola de espada es una especie popular para la venta en acuarios. Se usa además como carnada en algunas regiones y en investigación genética.

Pez mosquito o Mosquitofish (*Gambusia affinis*)

El pez mosquito prefiere ambientes acuáticos estancados o de poco movimiento. Esta especie se encuentra generalmente en charcas y lagos con vegetación, en remansos y pozas tranquilas de riachuelos y también se le observa en aguas salobres. Los juveniles forman



cardúmenes pequeños y usan la presencia de vegetación para su protección. Esta es una de las pocas especies de peces de agua dulce que desova neonatos vivos.

El pez mosquito fue introducido en el Caribe y muchas otras regiones alrededor del mundo como un medio para controlar mosquitos, de ahí su nombre común. Este pez se alimenta de varios tipos de comida, incluyendo larvas de mosquito y sus pupas, plancton, algas, diatomeas (algas de una sola célula) y detrito. La especie puede tolerar ambientes con baja calidad de agua. A pesar de que es efectivo en el control de mosquitos, compite con peces nativos representando una amenaza en el balance ecológico de ecosistemas naturales.

Langostino o River prawn (*Macrobrachium* spp.)

Hay muchas especies de *Macrobrachium* que se pueden encontrar en la región del Caribe Estadounidense, incluyendo *M. acanthurus*, *M. carcinus*, *M. crenulatum*, *M. faustinum* and *M. heterochirus*. Estas especies se encuentran habitando ambientes tales como ríos, bahías, pozas, riachuelos y marismas, donde encuentran alimento y protección. Estos se pueden encontrar en hoyos, bajo rocas, materia orgánica, o entre vegetación sumergida. La mayoría de estas especies de langostino son omnívoras, se alimentan de vegetación, pequeños invertebrados, detrito, algas, e insectos acuáticos. Estos langostinos pueden tolerar altas salinidades, y dependen de agua salada para el desarrollo larval. Los estados de post-larva migran de los estuarios a pozas corriente arriba.

Varias especies de *Macrobrachium* poseen actualmente interés comercial debido a su potencial uso en acuicultura. Algunas especies son también usadas en pesquería de subsistencia. Estas especies se encuentran actualmente en un estado vulnerable debido a la pérdida y degradación de su hábitat además de la captura incontrolada de adultos.

Tilapia (*Oreochromis mossambicus*)

La tilapia es una especie introducida, y puede vivir casi en cualquier parte incluyendo pozas, represas, canales de drenaje, ríos, estuarios y lagos costeros. Los ambientes acuáticos vegetados son importantes para esta especie como fuente de alimento y protección, especialmente para los juveniles. La tilapia puede tolerar un amplio gradiente de temperatura y salinidad, bajos niveles de oxígeno, baja calidad de agua y contaminación. Estas se alimentan de casi cualquier cosa que esté disponible, desde algas hasta insectos, crustáceos y peces pequeños, mostrando alguna preferencia por detrito y materia vegetal.

Como resultado de su flexibilidad en preferencias de hábitat, hábitos agresivos de reproducción y simples requerimientos de alimentación, esta especie ha colonizado una gran variedad de hábitats y está compitiendo con especies nativas. Sin embargo, la tilapia ha llegado a ser una especie de gran importancia comercial. La tilapia se usa a menudo en acuicultura y pesca recreativa, también como una especie de acuario.

Foto cortesía de B. Yoshioka, FWS



C A S O D E E S T U D I O :

LOS MANGLARES, PRADERAS DE YERBAS MARINAS Y ARRECIFES DE CORAL EN EL CARIBE, Y PECES ASOCIADOS



En la región del Caribe existe a menudo una asociación cercana entre bosques de manglar, praderas de yerbas marinas y arrecifes de coral. Un clima estable, baja energía de oleaje, alta claridad del agua y bajo desarrollo urbano en la zona costera constituyen varios de los factores que favorecen la coexistencia de estos tres ecosistemas. Los manglares y corales poseen ciertas diferencias en sus requerimientos ambientales, por lo cual rara vez se encuentran uno adyacente al otro. En su lugar, las praderas de yerbas marinas se encuentran a menudo entre los manglares y los arrecifes de coral.

Debido a su proximidad a las tierras altas, los manglares sirven como una barrera filtradora de sedimentos y nutrientes transportados por escorrentía superficial. Gracias a esta función, los manglares protegen aguas adyacentes de excesiva sedimentación y turbidez. Esta función es importante para el establecimiento de praderas de yerbas marinas, pero es aún más importante para arrecifes de coral, los cuales necesitan agua limpia y clara para crecer. El exceso de sedimentos en la columna de agua constituye una causa principal en la mortalidad de corales en el Caribe.





Los manglares, además de filtrar sedimentos, también remueven contaminantes tales como metales pesados, los cuales son atrapados entre los sedimentos o absorbidos por las plantas. Los manglares y praderas de yerbas marinas también contribuyen con materia orgánica para la nutrición de corales y sirven como importantes hábitats de forrajeo y crianza para peces de los arrecifes de coral y otros organismos. Los corales, por su lado, sirven como amortiguador para la protección de praderas de yerbas marinas y manglares del exceso de energía proveniente del oleaje o tormentas.

Los manglares, praderas de yerbas marinas y arrecifes de coral existen en un balance delicado, el cual puede ser afectado por actividades humanas y/o fenómenos naturales tanto de origen terrestre como marino. Las praderas de yerbas marinas y corales son sensibles a cambios en la calidad de agua y son usados como especies indicadoras de la salud en ecosistemas costeros y marinos.

MANGLARES, PRADERAS DE YERBAS MARINAS, ARRECIFES DE CORAL Y PECES ASOCIADOS

Para los peces, los manglares, las praderas de yerbas marinas y los arrecifes de coral representan lugares especiales para vivir. Estos hábitats proporcionan espacio para vivir, alimento, protección y zonas de desove y crianza a más de 500 especies diferentes de peces, crustáceos y moluscos en la región del Caribe Estadounidense. Los peces encuentran espacios para vivir y esconderse entre los sistemas intrincados de raíces, la densa vegetación y estructuras de coral. El alimento en estos hábitats es también muy abundante. Los herbívoros se alimentan de plantas, algas y detrito. Los carnívoros y omnívoros tienen una gran variedad de alternativas incluyendo pequeños invertebrados, conchas, crustáceos y otros peces. Como se ha observado, la diversidad de peces encontrada en manglares, praderas de yerbas marinas y corales es muy alta y refleja la importancia de estos ecosistemas para su subsistencia.

Los manglares, las praderas de yerbas marinas y los arrecifes de coral se caracterizan por su fauna en particular, sin embargo al mismo tiempo, muchas especies de organismos, especialmente peces, se mueven entre los diferentes hábitats. Los peces migran de un ecosistema a otro en busca de alimento, protección o con propósitos de reproducción. En otras palabras, algunas especies de peces dependen no solo de un hábitat pero de otros también. Por ejemplo, el pez condenado necesita no solo de las praderas de yerbas marinas, donde se establecen sus larvas y pasan sus primeros meses, pero también de los arrecifes donde se alimentan como pequeños juveniles.

Diferentes especies de peces usan los manglares, las praderas de yerbas marinas y/o los arrecifes de coral en diferentes formas dependiendo de sus necesidades. Especies tales como el pez mariposa y el pez vaca dependen de los arrecifes de coral para protección de depredadores, como fuente de alimento, o como lugar de desove. Los juveniles de muchas especies tales como la picúa y el pargo gris encuentran refugio entre las raíces aéreas del mangle rojo. Algunas especies, como el loro dientón y la lija ribeteada viven toda su vida en praderas de yerbas marinas mientras otras especies usan éstos hábitats solo como zonas de crianza (condenado) o para alimentarse durante la noche (muchos pargos y roncos). La lija trompa es un ejemplo de una especie de pez que depende de hábitats de coral blando, puesto que se alimenta de un tipo de coral en específico conocido como gorgonio.

Un gran número de las especies de peces que usan las praderas de yerbas marinas, los manglares y los arrecifes de coral como zonas de crianza poseen importancia comercial, lo cual les da a estos ecosistemas un alto valor económico. En Puerto Rico, por ejemplo, aproximadamente del 75% al 90% de la fauna marina con importancia comercial o recreativa, usa los manglares durante cierto periodo de su ciclo de vida y/o están asociados con arrecifes de coral. Un ejemplo es el mero cabrilla, el cual posee importancia comercial en términos de números y peso total de captura en el Caribe. Otras especies de importancia comercial en el Caribe que usan los manglares, las praderas de yerbas marinas y/o los arrecifes de coral incluyen pargos, róbalos y jureles.

IMPACTOS NATURALES Y HUMANOS EN LOS HUMEDALES DEL CARIBE Y ARRECIFES DE CORAL

Los impactos a humedales y arrecifes de coral pueden ser clasificados en dos grupos principales: aquellos de origen natural y los asociados con actividades humanas. El efecto final que estos impactos tienen en los humedales y arrecifes de coral depende tanto de la naturaleza como de la severidad del impacto. Los humedales dentro del Caribe Estadounidense han disminuido más del 50%, principalmente debido al drenaje para la agricultura, proyectos de control de inundaciones y el desarrollo urbano e industrial. En Puerto Rico, por ejemplo, aproximadamente el 65% del área de manglar original ha sido destruida y solo unas pocas áreas de bosques inundados (bosques de palo de pollo) permanecen hoy en día. Es importante recordar que la degradación de estos hábitats tiene implicaciones directas a la fauna asociada incluyendo peces, los cuales dependen de ellos.

IMPACTOS NATURALES

Las tormentas y huracanes pueden ser fuerzas devastadoras, especialmente en ecosistemas costeros, los cuales están más expuestos a los vientos y las olas. Las olas originadas por el viento pueden dañar o desraizar praderas de yerbas marinas y afectar estructuras de coral, mientras que los vientos fuertes pueden devastar un bosque de manglar. Este tipo de pérdida de hábitat trae consecuencias subsecuentes a su fauna asociada como los peces, los cuales usan estas áreas como refugio y alimentación. El cambio climático, asociado con un incremento gradual en el nivel del mar y

cambios en la temperatura del agua, es también responsable por la pérdida y degradación de humedales y arrecifes de coral. Un nivel más alto en el nivel del agua incrementa la inundación de los humedales más allá de sus gradientes normales, además que altas temperaturas en el agua pueden causar decoloración masiva de corales y mortalidad. El pastoreo y enfermedades también causan impactos en humedales y corales. El pastoreo excesivo de los erizos de mar y los manatíes en praderas de yerbas marinas, como por ejemplo, pueden alterar severamente dichas comunidades.



Foto cortesía de Lisamarie Carrubba

Impacto del Huracán Georges, 1998 en un bosque de mangle en Boquerón, Puerto Rico.



Foto cortesía de Lisamarie Carrubba

Impactos humanos en humedales, Las Mareas Harbor, Guayama, Puerto Rico.

IMPACTOS HUMANOS

Son muchos los impactos asociados a actividades humanas. La deforestación, turismo, desarrollo urbano, industria, agricultura, construcción de represas, modificación de ríos y navegación se encuentran entre las actividades humanas que afectan los humedales y los arrecifes de coral en el Caribe. La deforestación tiene un efecto tanto directo como indirecto en estos ecosistemas. La extracción directa de madera o tala de bosques para la construcción de casas, para la agricultura o para la industria, ha devastado la mayoría de los bosques inundados y una gran parte de los bosques de manglar en Puerto Rico. La deforestación también incrementa la erosión y, como resultado, más sedimentos son transportados por medio de la escorrentía a los cuerpos de agua, incrementando la turbidez del agua. La alta turbidez afecta las praderas de yerbas marinas y especialmente los arrecifes de coral, al disminuir la cantidad de luz capaz de alcanzar estos hábitats sumergidos. El exceso de acumulación de sedimentos en las raíces de plantas como los manglares puede además causar mortalidad al reducir el intercambio de oxígeno.

Además de sedimentos, la escorrentía superficial puede también transportar contaminantes (químicos, pesticidas, etc.) y nutrientes de campos de agricultura y zonas urbanas. Un exceso de nutrientes en el agua puede causar un crecimiento masivo de algas, lo cual

reduce la claridad del agua. La reducción en la claridad del agua, además del agotamiento de nutrientes es seguido por la muerte y descomposición de estas algas. Este proceso de descomposición degrada la calidad del agua al usar la mayor parte del oxígeno disuelto en la columna de agua, lo cual puede causar la muerte de peces. La contaminación del agua, especialmente en zonas costeras, puede también ser el resultado de derrames de petróleo o contaminación causada por el transporte marítimo.

El turismo también puede tener efectos adversos serios en los mismos ecosistemas que atraen a los turistas. La construcción de hoteles algunas veces ocurre directamente en humedales o en zonas adyacentes a praderas de yerbas marinas. Un incremento del turismo en la región del Caribe ha resultado en daños más frecuentes debido al anclaje de botes, lo cual causa efectos devastadores en arrecifes de coral y praderas de yerbas marinas. Como un ejemplo de la magnitud de este tipo de daño, en octubre de 1988 un barco crucero dejó caer su ancla en un arrecife de coral en el Parque Nacional Islas Vírgenes (Virgin Islands National Park) en St. John, dejando una cicatriz de 128 m de largo y 3 m de ancho. Debido a que crecen muy despacio, algunos solo 0.5 cm por año, los corales requieren de mucho tiempo para recuperarse de este tipo de daño.



PROTEGIENDO NUESTROS HUMEDALES Y ARRECIFES DE CORAL

Los humedales y los arrecifes de coral son demasiado valiosos para permitir que se degraden o desaparezcan. Es la responsabilidad de cada uno de nosotros hacer un esfuerzo para preservar estos ecosistemas tan hermosos y valiosos. Considerando la amenaza creciente a humedales costeros y arrecifes de coral, especialmente debido a actividades humanas, existe una necesidad inmediata para proteger estos hábitats. Los esfuerzos para la preservación de estos ecosistemas pueden variar desde un pequeño proyecto de restauración hasta la creación de leyes.

PROTECCIÓN DE HUMEDALES Y ARRECIFES DE CORAL POR MEDIO DE LEGISLACIÓN

Los gobiernos de Puerto Rico y las Islas Vírgenes Americanas han desarrollado y expandido a través de los años una serie de leyes ambientales y regulaciones en un esfuerzo para evitar y prevenir la continua degradación de sus recursos costeros, incluyendo humedales, arrecifes de coral y comunidades de peces asociadas. Muchas de las leyes fueron creadas para la protección, conservación y manejo de los recursos naturales de cada país. La creación de parques

nacionales, reservas protegidas y designación de áreas sensitivas son algunos de las medidas tomados para preservar sus ecosistemas costeros. Varias regulaciones más específicas fueron desarrolladas para limitar y controlar el acceso del público a zonas sensitivas, controlar la extracción de recursos naturales, incluyendo pesquerías, controlar el anclaje de barcos y regular la contaminación del ambiente, por ejemplo. Una serie de planes de manejo y restauración también han sido



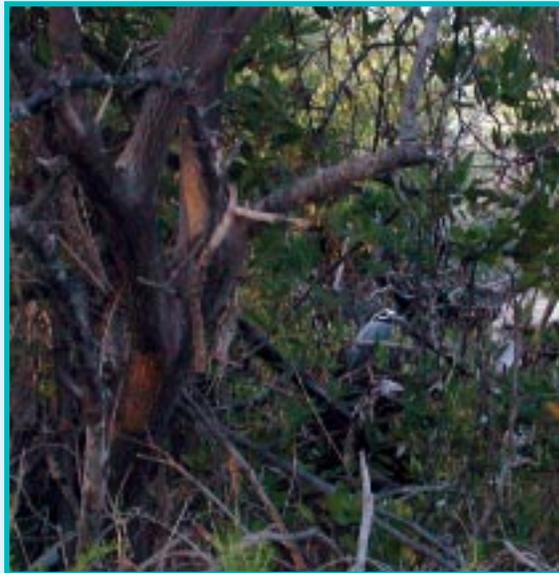
Foto cortesía de Lisamarie Carrubba

Proyecto de restauración de manglares, Cabo Rojo, Puerto Rico.



desarrollados para asegurar una mejor preservación y manejo de los humedales, arrecifes de coral y recursos asociados.

Algunas leyes bajo la jurisdicción del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, tales como la Ley de Conservación y Manejo de Pesquerías por Magnuson y Stevens (Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act), identifican y ayudan a proteger hábitats de gran importancia para las pesquerías incluyendo los humedales. Los gobiernos locales también juegan un papel importante en los esfuerzos para conservar los humedales y arrecifes de coral, especialmente cuando se habla de aplicar la ley, y de asegurar el uso de los planes de manejo apropiados y los programas de monitoreo dentro de regiones específicas.



Protección de humedales, una traslación en protección de hábitat para la vida silvestre.

ACCIÓN CIUDADANA

Aún cuando la legislación nacional y local juegan un importante papel en esfuerzos de protección, conservación, manejo y restauración dirigidos a humedales, arrecifes de coral y su fauna asociada, la colaboración entre grupos organizados y la

participación de la comunidad son esenciales para el éxito. Es muy importante que los ciudadanos, el gobierno, los negocios y otros grupos interesados trabajen juntos para asegurar la protección de estos recursos tan valiosos.



Foto cortesía de Lisamarie Carrubba

Proyecto de restauración de manglares en Puerto Rico: el resultado de un esfuerzo conjunto.



Un ejemplo exitoso de un tipo de colaboración entre grupos organizados en un esfuerzo de restauración en el Caribe es el Programa de Compañeros para la Pesca y Vida Silvestre (Partners for Fish and Wildlife) bajo el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (formado por 27 organizaciones incluyendo grupos locales pequeños organizados, universidades locales, instituciones locales del gobierno así como organizaciones de conservación reconocidas mundialmente). A pesar de que este Programa empezó a trabajar en el Caribe recientemente, han restaurado

ya, entre otros ecosistemas, más de 100 acres de humedales y han establecido alrededor de 3 millas de zonas de amortiguamiento ribertino.

Aunque mucho ha sido logrado por este Programa, las necesidades de restauración en el Caribe son grandes y todavía queda mucho por hacer. Al unirse a programas existentes o al promover esfuerzos similares nosotros podemos hacer una diferencia restaurando y preservando nuestros ecosistemas y protegiendo los organismos que dependen de ellos.

HAGAMOS CONCIENCIA: TÚ PUEDES HACER LA DIFERENCIA

Un primer paso hacia la protección de nuestros humedales y arrecifes de coral es creando conciencia tanto personal como comunitaria sobre la importancia de estos ecosistemas y su valor a la fauna asociada y nuestra economía. Es importante llegar a ser un miembro activo en la protección y preservación de estos hábitats tan valiosos.

¿QUÉ PODEMOS HACER?

Algunas posibilidades incluyen:

- Ayudar en el desarrollo de programas de educación para nuestros niños (primaria y secundaria) para enseñarles acerca de la importancia de los humedales y los arrecifes de coral y la importancia de protegerlos y preservarlos.
- Afiliarse a una organización local de conservación.
- Participar en esfuerzos locales para proteger y restaurar los humedales, incluyendo participación en los periodos designados para comentarios públicos, relacionados con proyectos de desarrollo.
- Involucrarse en el planeamiento sobre el uso de la tierra en comunidades locales para prevenir la destrucción de humedales.
- Convertirse en una voz y crear conciencia en otros dentro tu comunidad sobre la importancia de los humedales para los peces y otros organismos, incluyéndonos nosotros.
- Ofrecerse de voluntario en programas de restauración organizados por organizaciones locales.
- Ayudar a mantener nuestros humedales limpios y saludables.
- Compartir esta publicación con amigos, familiares y cualquier persona que se interese en nuestros humedales, arrecifes de coral y en los peces que dependen de ellos.





GLOSARIO

AGUA SUBTERRÁNEA: Agua que se encuentra generalmente en los espacios porosos de rocas o sedimentos.

ANFÍPODO: Pequeño crustáceo semejante a un camarón.

BANCOS DE ARENA: Cresta de arena construida por corrientes, especialmente en un río o en aguas costeras.

BÉNTICO: Organismos que viven en el fondo de un cuerpo de agua. No son flotadores libres como los organismos pelágicos.

BIODIVERSIDAD: La variabilidad entre organismos vivos y los ecosistemas a los cuales pertenecen, proveniente de todas las fuentes, incluyendo ecosistemas terrestres y acuáticos.

BIOMASA: La masa total de material que resulta del crecimiento de un organismo o el peso de organismos vivos (plantas o animales) por unidad de área.

CALENTAMIENTO GLOBAL: Incremento en la temperatura promedio de la superficie de la tierra.

COPÉPODO: Miembro de un grupo grande de especies de crustáceos semejantes a camarones; común en sistemas marinos, y menos frecuente en ambientes acuáticos de agua dulce.

CRÍPTICO: Se refiere a un tipo de comportamiento o coloración que tiende a ocultar un animal.

CUENCA RIBERINA: Zona de drenaje de un río y sus tributarios.

CUENCA: Área de tierra que drena a un cuerpo de agua en particular.

DEGRADACIÓN: El deterioro en calidad, nivel, o funcionamiento de un sistema funcional.

DEMERSAL: Se refiere a peces y animales que viven cerca del fondo del agua.

DESOVAR: Proceso de liberación y fertilización de huevos.

DETRITO: Material de origen vegetal y animal muerto y en descomposición.

DIURNO: Que pertenece o es activo durante el día.

ECOSISTEMA: Una comunidad de plantas y animales que interactúan entre ellos y su ambiente.

EN PELIGRO: Como se ha definido bajo el Acta Federal de Especies en Peligro de Extinción, una especie es considerada en peligro si está en peligro de extinción a lo largo de todo o una parte significativa de su rango de distribución.

ESCORRENTÍA SUPERFICIAL: La parte de las lluvias o agua de irrigación que fluye de la tierra hacia cuerpos de agua.

ESTUARIO: Un cuerpo de agua semi-encerrado con una conexión al mar, donde agua salada y dulce se mezclan.

EUTROFIZACIÓN: Incremento de sustancias nutritivas en el agua, lo cual provoca un crecimiento excesivo de fitoplancton.

HÁBITAT: Lugar y condiciones bajo las cuales vive un organismo.

HERBÍVORO: Un animal que come plantas.





HERMAFRODITA: Animal o planta que posee tanto los órganos reproductivos femeninos como masculinos.

INSULAR: Relacionado a, característico de, o situado en una isla.

INTERMAREAL: Se refiere a la zona entre la marea alta y la marea baja que se encuentra expuesta alternadamente al aire y al mar.

LÍNEA COSTERA: La línea que forma el límite entre la tierra y el agua.

MAREAL: Perteneciente a, afectado por, o que tiene mareas.

NERÍTICO: Se refiere a un pez u organismo que vive en aguas costeras.

OMNÍVORO: Se alimenta de todo tipo de comida, material de origen vegetal o animal.

PELÁGICO: Se refiere a un pez u otro organismo que viven en mar abierto, en la columna de agua, lejos del fondo del océano.

PESQUERÍA DE SUBSISTENCIA: Pesquería en la cual el recurso pescado es usado directamente, sin venta por ganancias; no considerado una actividad recreativa o deportiva.

PESQUERÍA: El acto, proceso, e industria de pescar peces, crustáceos, moluscos, u otros organismos acuáticos con un propósito comercial, recreativo o de subsistencia.

RED ALIMENTICIA: Elaborada e interconectada relación alimenticia en un ecosistema.

SALINIDAD: Medida del contenido de sal en el agua u otros líquidos.

SARGASO: Alga color café, la cual forma densas masas flotantes en las aguas tropicales del Atlántico, tales como el mar de Sargaso.

SÉSIL: Organismos que están permanentemente adheridos o fijos a una superficie. Las ostras, por ejemplo, son organismos sésiles.

TIERRAS ALTAS/ TIERRA ADENTRO: La tierra sobre la planicie de inundación que no está cubierta por agua.

TUNICADO: Un organismo marino primitivo caracterizado por un cuerpo en forma de saco y sin segmentos.

TURBIDEZ: Medida de la oscuridad del agua, la cual es una función de la cantidad de materiales en suspensión, ambos orgánicos e inorgánicos.

ZONA DE CRIANZA: La parte del hábitat de un pez o animal donde los juveniles crecen.

ZONA LITORAL: Área en o cerca de la costa de un cuerpo de agua.

ZOOBENTOS: Animales que viven en o cerca del fondo de un cuerpo de agua.





REFERENCIAS

- Acosta, A., 1997. Use of Multi-mesh Gillnets and Trammel Nets to Estimate Fish Species Composition in Coral Reef and Mangroves in the Southwest Coast of Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science*, 33(1-2): 45-57).
- Acosta, C.A. and M.J. Butler, 1997. Role of Mangrove Habitat as a Nursery for Juvenile Spiny Lobster, *Panulirus argus*, in Belize. *Marine and Freshwater Research*, 48(8): 721-727.
- Adams, A., 2001. Effects of a Hurricane on Two Assemblages of Coral Reef Fishes: Multiple-Year Analysis Reverses a False Snapshot Interpretation. *Bulletin of Marine Science*, 69(2): 341-356.
- Aguilar-Perera, A., 2003. Abundance and Distribution of Hamlets (Teleostei: Hypoplectrus) in Coral Reefs off Southwestern Puerto Rico: Support for the Multiple-Species Hypothesis. *Caribbean Journal of science*, 39(1): 147-151.
- Allen, W.H., 1992. Increased Dangers to Caribbean Marine Ecosystems. Cruise Ship Anchors and Intensified Tourism Threaten Reefs. *BioScience*, 42(5): 330-335.
- Auster, P.J. and J. Lindholm, 2002. Pattern in the Local Diversity of Coral Reef Fishes Versus Rates of Social Foraging. *Caribbean Journal of Science*, 38(3-4): 263-266.
- Austin, H.M., 1971. A Survey of the Ichthyofauna of the Mangroves of Western Puerto Rico During December 1967 – August 1968. *Caribbean Journal of Science*, 11(1-2): 27-39.
- Austin, H. and S. Austin, 1971. The Feeding Habits of Some Juvenile Marine Fishes From the Mangroves in Western Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science*, 11(3-4): 171-178.
- Baran, E. and J. Hambrey, 1998. Mangrove Conservation and Coastal Management in Southeast Asia: What Impact on Fishery Resources? *Marine Pollution Bulletin*, 37(8-12): 431-440.
- Bauer, R.T., 1985. Diel and Seasonal Variation in Species Composition and Abundance of Caridean Shrimps (Crustacea, Decapoda) From Seagrass Meadows on the North Coast of Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science*, 36(1): 150-162.
- Bauer, R.T., 1989. Continuous Reproduction and Episodic Recruitment in Nine Shrimp Species Inhabiting a Tropical Seagrass Meadow. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 127: 175-187.
- Beets, J. and L. Lewand, 1986. Collection of Common Organisms Within the Virgin Islands National Park/Biosphere Reserve. *Biosphere Reserve Research Report No. 3. VIRMC/NPS*. 45 pp.
- Benstead, J.P., J.G. March, and C.M. Pringle, 2000. Estuarine Larval Development and Upstream Post-Larval Migration of Freshwater Shrimps in Two Tropical Rivers of Puerto Rico. *Biotropica* 32(3): 545-548.
- Bortone, S.A., J.J. Kimmel, and C.M. Bundrick, 1989. A Comparison of Three Methods for Visually Assessing Reef Fish Communities: Time and Area Compensated. *Northeast Gulf Science*, 10(2): 85-96.
- Bradley, J.P. and L.H. Jr. Kenneth, 2001. Positive Interactions Between Suspension-Feeding Bivalves and Seagrass-A Facultative Mutualism. *Marine Ecology Progress Series*, 213: 143-155.
- Buchanan, B.A. and A.W. Stoner, 1988. Distributional Patterns of Blue Crabs (*Callinectes* sp.) in a Tropical Estuarine Lagoon. *Estuaries*, 11(4): 231-239.





- Caribbean Fishery Management Council, 2003. Draft Environmental Impact Statement for the Generic Essential Fish Habitat Amendment to: Spiny Lobster Fishery Management Plan, Queen Conch Fishery Management Plan, Reef Fish Fishery Management Plan, Coral Fishery Management Plan for the U.S. Caribbean. Volume 1: Text 467pp; Volume 2: Tables and Figures 209pp; Volume 3: Appendices 123pp. San Juan, Puerto Rico.
- Center for Coastal Monitoring and Assessment, NOAA National Ocean Service. Database. 2003.
- Chace, F.A., Jr. and H.H. Gobbs, Jr., 1969. The Freshwater and Terrestrial Decapod Crustaceans of the West Indies with Special Reference to Dominica. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 258 pp.
- Colin, P.L. and I.E. Clavijo, 1988. Spawning Activity of Fishes Producing Pelagic Eggs on a Shelf Edge Coral Reef, Southwestern Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science*, 43: 249-279.
- Eckrich, C.E. and J.G. Holmquist, 2000. Trampling in a Seagrass Assemblage: Direct Effects, Response of Associated Fauna, and the Role of Substrate Characteristics. *Marine Ecology Progress Series*, 201: 199-209.
- Environmental Laboratory, 1978. Preliminary Guide to Wetlands of Puerto Rico. Major Associations and Communities Identified. Technical Report Y-78-3. Office, Chief of Engineers, U.S. Army. Washington, D.C.
- Erdman, D.S., 1961. New Fish Records and One Whale Record from Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science*, 1(8): 39-40.
- Ewel, K.C., R.R. Twilley, and J. Eong Ong, 1998. Different Kinds of Mangrove Forests Provide Different Goods and Services. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 7: 83-94.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors, 2003. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version 16 June 2003.
- Fry, B., R. Lutes, M. Northam, and P.L. Parker, 1982. A 13C/12C Comparison of Food Webs in Caribbean Seagrass Meadows and Coral Reefs. *Aquatic Botany*, 14: 389-398.
- Gabric, A.J. and P.R. Bell, 1993. Review of the Effects of Non-point Nutrient Loading on Coastal Ecosystems. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 44: 261-283.
- García, J.R., C. Schmitt, C. Heberer, and A. Winter, 1998. La Parguera, Puerto Rico, USA. In: Kjerfve, B. (ed). CARICOMP- Caribbean Coral Reef, Seagrass and Mangrove Sites. Coastal Region and Small Island Papers 3, UNESCO, Paris, pp. 195-212.
- Gilmore, R.G., 1985. Subtropical-Tropical Seagrass Communities of the Southeastern United States: Fishes and Fish Communities. In: Durako, M.J., R.C. Phillips and R.R. Lewis, III (eds.) 1987. Proceedings of the Symposium on Subtropical-Tropical Seagrasses of the Southeastern United States. FMRP No 42/FSG Rpt. 84, 209 pp.
- Gilmore, R.G., 1995. Environmental and Biogeographic Factors Influencing Ichthyofaunal Diversity: Indian River Lagoon. *Bulletin of Marine Science*, 57(1): 153-170.
- Grace, M., M. Bahnick, and L. Jones, 2000. A Preliminary Study of the Marine Biota at Navassa Island, Caribbean Sea. *Marine Fisheries Review* 62(2): 43-48.
- Graff, L. and J. Middleton. Wetlands and Fish: Catch the Link. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Office of Habitat Conservation, Silver Spring, MD, 48 pp.
- Grana, F.A., 1993. Catálogo de Nomenclatura de los Peces de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Segunda edición. Departamento de Recursos Naturales, San Juan, Puerto Rico. 201 pp.
- Heatwole, H., 1985. Survey of the Mangroves of Puerto Rico. A Benchmark Study. *Caribbean Journal of Science*, 21(3-4): 85-99.





- Herbert, M. and S.E. Austin, 1971. Juvenile Fish in Two Puerto Rican Mangroves. *Underwater Naturalist*, 7(1): 26-59.
- Humann, P., 1994. Reef Fish Identification. Florida, Caribbean, Bahamas. Deloach, N. (ed). Second edition. New World Publications, Inc., Jacksonville, Florida U.S.A. 396 pp.
- Juste, V. and R. Cortes, 1990. Distribution and Biological Aspects of the Hard Clam *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus), *M. mercenaria notata* (Say), and *M. campechiensis* (Gmelin) in Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science*, 26(3-4): 136-140.
- Kjerfve, B., J.C. Ogden, J. Garzón-Ferreira, E. Jordán-Dahlgren, K. De Meyer, P. Penchaszadeh, W.J. Wiebe, J.D. Woodley, and J.C. Ziemann, 1998. CARICOMP: A Caribbean Network of Marine Laboratories, Parks, and Reserves for Coastal Monitoring and Scientific Collaboration. In: Kjerfve, B. (ed). CARICOMP- Caribbean Coral Reef, Seagrass, and Mangrove Sites. Coastal Region and Small Island Papers 3, UNESCO, Paris, pp. 1-16.
- Kjerfve, B., W.J. Wiebe, H.H. Kremer, W. Salomons, and J.I. Marshall Crossland (Caribbean); N. Morcom, N. Harvey, and J.I. Marshall Crossland (Oceania); 2002. Caribbean Basins: LOICZ Global Change Assessment and Synthesis of River Catchment/Island-Coastal Sea Interaction and Human Dimensions; with a Desktop Study of Oceania Basins. LOICZ Reports & Studies No. 27, 174 pp. LOICZ, Texel, The Netherlands.
- Lugo, A., F.Q. Marques, and P.L. Weaver, 1980. La Erosión y Sedimentación en Puerto Rico. *Caribbean Journal of Science*, 16(1-4): 143-149.
- Mateo, I. and W.J. Tobias, 2001. Distribution of Shallow Water Coral Reef Fishes on the Northeast Coast of St. Croix, USVI. *Caribbean Journal of Science*, 37(3-4): 210-226.
- McGehee, M.A., 1994. Correspondence Between Assemblages of Coral Reef Fishes and Gradients of Water Motion, Depth, and Substrate Size Off Puerto Rico. *Marine Ecology Progress Series*, 105: 243-255.
- McRoy, C.P. and C. Helfferich, 1980. Applied Aspects of Seagrasses. In: Phillips, R.C. and C.P. McRoy (eds). *Handbook of Seagrass Biology*. Garland STPM Press, New York. 297-343 pp.
- Miller, J., J. Beets, and C. Rogers, 2001. Temporal Patterns of Fish Recruitment on a Fringing Coral Reef in Virgin Islands National Park, St. John, U.S. Virgin Islands. *Bulletin of Marine Science*, 69(2): 567-577.
- Nagelkerken, I. and G. van der Velde, 2002. Do Non-Estuarine Mangroves Harbour Higher Densities of Juvenile Fish Than Adjacent Shallow-Water and Coral Reef Habitats in Curacao (Netherlands Antilles)? *Marine Ecology Progress Series*, 245: 191-204.
- Nagelkerken, I., M. Dorenbosch, W.C.E.P. Verberk, E. Cocheret de la Moriniere, and G. van der Velde, 2000. Importance of Shallow-Water Biotopes of a Caribbean Bay for Juvenile Coral Fishes: Patterns in Biotope Association, Community Structure and Spatial Distribution. *Marine Ecology Progress Series*, 202: 175-192.
- Nagelkerken, I., S. Kleijnen, T. Klop, R.A.C.J. van den Brand, E. Cocheret de la Moriniere, and G. van der Velde, 2001. Dependence of Caribbean Reef Fishes on Mangroves and Seagrass Beds as Nursery Habitats: A Comparison of Fish Faunas Between Bays With and Without Mangroves/Seagrass Beds. *Marine Ecology Progress Series*, 214: 225-235.
- National Priorities List (NPL) Site narrative for V&M Albaladejo, 1997. V&M Albaladejo Farms, Vega Baja Solid Waste Disposal. Vega Baja, Puerto Rico. CERCLIS # PRD987366101. pp. 11-18.
- Parrish, J.D., 1982. Fishes at a Puerto Rican Coral Reef: Distribution, Behavior, and Response to Passive Fishing Gear. *Caribbean Journal of Science*, 18(1-4): 9-20.
- Randall, J.E., 1963. An Analysis of the Fish Populations of Artificial and Natural Reefs in the Virgin Islands. *Caribbean Journal of Science*, 3(1): 31-47.





- Randall, J.E., 1968. Caribbean Reef Fishes. T.F.H. Publications, New Jersey, 318 pp.
- Read, K.R.H., 1964. Ecology and Environmental Physiology of Some Puerto Rican Bivalve Mollusks and a Comparison with Boreal Forms. Caribbean Journal of Science, 4(4): 459-465.
- Riesco, M.B. and E. Cepeda, 1996. Peces y Mariscos Comestibles de Puerto Rico. Programa para el Fomento, Desarrollo y Administración Pesquera, Departamento de Agricultura, y Programa de Colegio Sea Grant, Universidad de Puerto Rico. Publicación No. UPRSG-G-68, Puerto Rico, 91 pp.
- Rodríguez, J.C. and F. Grana, 1996. Humedales de Puerto Rico. Zona Costera-DRNA, Humedales 3(1): 1-4.
- Rogers, C.S. and V.H. Garrison, 2001. Ten Years After the Crime: Lasting Effects of Damage From a Cruise Ship Anchor on a Coral Reef in St. John, U.S. Virgin Islands. Bulletin of Marine Science, 69(2): 793-803.
- Rooker, J.R., G.D. Dennis, and D. Goulet, 1996. Sampling Larval Fishes With a Nightlight lift-net in Tropical Inshore Waters. Fisheries Research, 26: 1-15.
- Silva, C.A.R., L.D. Lacerda, A.R. Ovalle, and C.E. Rezende, 1998. The Dynamics of Heavy Metals Through Litterfall and Decomposition in a Red Mangrove Forest. Mangroves and Salt Marshes, 2(3): 149-157.
- Stoner, A.W. and R.J. Zimmerman, 1988. Food Pathways Associated with Penaeid Shrimps in a Mangrove-Fringed Estuary. Fishery Bulletin, 86(3): 543-551.
- Suchanek, T.H., 1983. Control of Seagrass Communities and Sediment Distribution by *Callianassa* (Crustacea, Thalassinidea) Bioturbation. Journal of Marine Research, 41(2): 281-298.
- U.S. Fish and Wildlife Service. Fact sheets: Caribbean River Fish. U.S. Fish and Wildlife Service. Boquerón Field Office, Puerto Rico.
- U.S. Geological Survey (USGS), 2003. History of Ichthyology in Puerto Rico. Florida Integrated Science Center, Gainesville, Florida. pp. 1-11, (USGS web site).
- Velásquez, E., 1992. Bosques de *Pterocarpus*. Hoja Informativa del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Oficina de Educación y Publicaciones del DRNA.
- Vicente, V.P., J.A. Arroyo-Aguilú, and J.A. Rivera, 1978. *Thalassia* as a Food Source: Importance and Potential in the Marine and Terrestrial Environments. Journal of Agriculture of University of Puerto Rico, pp. 107-120.
- Williams, A.B., 1984. Shrimps, Lobsters, and Crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 550 pp.
- Williams, S.L., 1988. Disturbance and Recovery of a Deep-Water Caribbean Seagrass Bed. Marine Ecology Progress Series, 42: 63-71.
- Wolanski, E, S. Spagnol, and E.B. Lim, 1997. The Importance of Mangrove Floes in Sheltering Seagrass in Turbid Coastal Waters. Mangroves and Salt Marshes, 1(3): 187-191.



LA REGIÓN DEL CARIBE ESTADOUNIDENSE

HUMEDALES Y PECES: UNA CONEXIÓN VITAL

PARA OBTENER COPIAS ADICIONALES DE ESTE DOCUMENTO POR FAVOR CONTACTAR:

Administración Nacional de los Océanos y la
Atmósfera (NOAA)
Oficina de Pesquerías de NOAA
División de Conservación de Hábitaculo
1315 East-West Highway
Silver Spring, Maryland 20910
(301) 713-2325
www.nmfs.noaa.gov/habitat/

AUTORES:

Patricia Delgado y Susan-Marie Stedman
Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera
Oficina de Pesquerías de NOAA
División de Conservación de Hábitaculo
1315 East-West Highway
Silver Spring, Maryland 20910

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES A LAS SIGUIENTES PERSONAS POR SU REVISIÓN DEL DOCUMENTO:

Lisamarie Carrubba, Oficina de Pesquerías de NOAA,
Oficina Regional Sureste, División de Conservación
de Hábitaculo, Oficina de Campo en Puerto Rico
Melanie Harris, Oficina de Pesquerías de NOAA,
División de Conservación de Hábitaculo, Maryland
Jennifer Macal, Oficina de Pesquerías de NOAA,
División de Conservación de Hábitaculo, Maryland
Ana Román, Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre,
Puerto Rico
Miguel Lugo, NOAA, Servicio Nacional del Océano
(NOS), Maryland

POR PROPORCIONAR INFORMACIÓN GRACIAS ESPECIALES A:

Lisamarie Carrubba, Oficina de Pesquerías de NOAA,
Oficina Regional Sureste, División de Conservación
de Hábitaculo, Oficina de Campo en Puerto Rico
Graciela García, Consejo de Administración Pesquera
del Caribe, Puerto Rico
Beverly Yoshioka, Servicio Federal de Pesca y Vida
Silvestre, Puerto Rico
Chris Caldwell, NOAA, Servicio Nacional del Océano
(NOS), Maryland
John Calgiano, Oficina de Pesquerías de NOAA,
División de Conservación de Hábitaculo, Maryland

EN COOPERACIÓN CON:

Dail Brown, Oficina de Pesquerías de NOAA, Oficina de
Conservación de Hábitaculo, División de Evaluación de
Ecosistemas, Maryland

CUBIERTA PRINCIPAL:

Fotografías: Foto superior derecha cortesía de
Lisamarie Carrubba; fotos de peces en la parte inferior
izquierda cortesía de Andrew Bruckner.

CUBIERTA TRASERA:

Fila 1: Foto izquierda y derecha cortesía de Lisamarie
Carrubba; foto central cortesía de L. Miranda, FWS.

Fila 2: Foto izquierda cortesía de NOAA; foto central
y derecha cortesía de Lisamarie Carrubba.

Fila 3: Foto izquierda y derecha cortesía de Lisamarie
Carrubba; foto central cortesía de Andrew Bruckner.



Administración Nacional de los Océanos y la Atmósfera (NOAA)

Oficina de Pesquerías de NOAA

División de Conservación de Hábitaculo

1315 East-West Highway

Silver Spring, MD 20910

(301) 713-2325

www.nmfs.noaa.gov/habitat